THE UNIVERSITY
OF ILLINOIS
LIBRARY
621.05
GI
V.24

1.05 Engineering

GIESSEREI-ZEITUNG

Zeitschrift für das gesamte Giessereiwesen

Verantwortlicher Redakteur: Dr.-Ing. Iustus Schmauser, Berlin-Charlottenburg

Vierundzwanzigster Jahrgang
1927

Verlag von Rudolf Mosse in Berlin

THIS BOOK IS THE PROPERTY OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

621.05
GI
v.24

GIESSEREI-ZEITUNG

Vierundzwanzigster Jahrgang

Inhalts-Verzeichnis 1927

Bearbeitet von Dr.-Ing. Martin W. Neufeld in Berlin

Zur Einführung: Ein Inhaltsverzeichnis soll dem Benutzer gestatten, alle in einer Zeitschrift veröffentlichten Tatsachen leicht aufzufinden, auch wenn er sich des genauen Wortlautes einer Sache nicht mehr entsinnt, oder wenn er sich über das Schrifttum eines bestimmten Gebietes unterrichten will. Deshalb müssen zusammengehörige, von verschiedenen Verfassern unter zufällig voneinander abweichenden Titeln gebrachte Mitteilungen planmäßig so vereinigt werden, daß schnelles Auffinden auf dieselbe Sache bezüglicher, auch oft im Titel einer Arbeit gar nicht erwähnter Angaben mühelos möglich ist. Aus diesem Grunde wurde der Inhalt des ganzen Jahrganges Zeile für Zeile sorgfältig durchgearbeitet. Das gilt für die Aufsätze, die Referate in der Zeitschriftenschau und in der Patentschau, für die Buchtitel und Buchbesprechungen, auch für den Handelsteil, die Berichte aus anderen Vereinen und für die Vereinsnachrichten. Dadurch ließ sich der reiche Inhalt der „Gießerei-Zeitung" völlig ausschöpfen und dem Nachschlagenden wieder leicht zugänglich machen. Das Namenverzeichnis bringt alle Arbeiten ziemlich wörtlich in der vom Verfasser gewählten Lesart. Im Sachverzeichnis wurden die Stichworte nach Bedarf auf Grund von Erfahrung gewählt und willkürliche Abweichungen nicht berücksichtigt. Zahlreiche Verweise in [] erleichtern das Auffinden. Ueber die Anlage des Patentverzeichnisses gibt dessen Vorbemerkung Auskunft. Es erlaubt, sofort festzustellen, ob ein gesuchtes Patent referiert und etwa auch abgebildet ist. Die Hinzufügung eines „a" oder „b" zu den Seitenziffern soll das Aufsuchen aller, besonders innerhalb des Textes stehender, Angaben erleichtern. Die Bedeutung der einzelnen Zeichen ergibt sich aus der

Zeichenerklärung: **B.** = Buchbesprechung; **BT** = Buchtitel; **G** = Geschäftsbericht; **P** = Patent; **R** = Referat; **a** = linke Spalte; **b** = rechte Spalte; **s** vor einer Seitenziffer = die Stelle steht mitten im Text der betreffenden Spalte; **s:** = siehe; **sa:** = siehe auch; * = mit Abbildungen.

Namen-Verzeichnis

Abbott, C. F.: Krankheiten beim Verkauf von Stahlprodukten Z 294b

Acheson Graphite Co.: Erfahrungen in Ausbildungs- und Wohlfahrtsfragen bei der Acheson Graphite Co. Z 501b

Ackerman, D. E., ***Fraser,*** O. B. J. und ***Sands,*** J. W.: Kontrollierbare Variablen der quantitativen Untersuchung der Korrosion von Metallen Z 225a

Aitchinson, L.: Aluminium-Legierungen, Einteilung R 345b–346a
Duralumin und andere Legierungen, Charakteristische Eigenschaften und Warmbehandlung Z 376a

Aktiebolaget Ferrolegeringar: Verfahren zur Erzeugung von nichtrostendem Stahl Z 293a

Alcock, F. J. und ***Bingay,*** T. W.: Zink und Blei in Kanada Z 697a

Alford, L. P.: Beziehungen zwischen „normalen" Erzeugungskosten und „normalen" Verkaufspreisen Z 85b

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft P 110b, P 139b, P 224a, P 403a

Allison, A.: Verhalten von Giessereiroheisen im Hochofen und Kupolofen Z 84b

Allison, A. E.: Kohlenstoff und Silicium in Gusseisen Z 353a×, R* 400b×–401a
×) Dort irrtümlich Allinson

Ambler, H. R. und ***Sutton,*** T. C.: Anormale hohe Aufnahme von Gasen durch Stahl Z 85a

American Cast Iron Pipe Co.: Zusammenschweissen von Gussröhren und das Aufschweissen von Armaturen R* 222a—222b

American Foundrymen's Association: Normung im Modellbau R 493a—493b

American Institute of Steel Construction: Goldene Regeln für den Einkauf R 486a—486b

American Refractories Institute: Eigenschaften und Verwendung feuerfester Baustoffe R 420b

Anderson, R. J.: Aluminium-Härter, Verwendung bei Al-Leicht-Legierungen Z 582b
Aluminium-Industrie im Jahre 1926 Z 141b
Duralumin, Einfluss der Warmbehandlung R* 102a–103a
Formen aus Aluminium-Legierungen in Dauerformen, Ausschuss bei der Erzeugung Z 169a
Kupfer-Legierungen, Einfluss der Warmbehandlung auf einige mechanische Eigenschaften Z 556a
Kupfer-Zinn-Legierung, Einfluss der Warmbehandlung auf einige mechanische Eigenschaften Z 698a
Metall zweiter Schmelzung, Verwendung im Vergleich zu Schrott in der Giessereipraxis der Aluminium-Legierungen Z 264a
Probestäbe aus Nichteisen-Legierungen, Anordnung von Eingüssen und Steigern Z 555b
Tonerdeeinschlüsse in Aluminium und seinen Leichtlegierungen Z 50b, Z 293a

Anderson, R. J. und ***Beckman,*** M. A.: Das „Spielen" des Kolbens im Zylinder, besonders bei Aluminiumkolben Z 85b

Andres: Wirtschaftliche Tagesfragen sR 407a

Andrew, J. H. und ***Dickie,*** H. A.: Physikalische Untersuchung der Glühsprödigkeit Z 22a

Andrew, J. H., ***Fischer,*** S. und ***Robertson,*** J. M.: Eigenschaften einiger Nickel-Chrom-Molybdän-Stähle Z 405a

Andrew, J. H. und ***Hyman,*** H.: Einfluss der Temperatur auf das Wachsen des Gusseisens Z 168b, R* 220b—221b

Andrews, J. H.: Das Wachsen des Gusseisens Z 436a—436b, R 484b

Anger, Hoff und ***Kumbier:*** Das deutsche Eisenbahnwesen der Gegenwart. 3. Ausg. Stand vom Jahre 1926. 1927 B 198a

Angiolani, A.: Versuche zur Entphosphorung von Gusseisen Z 225b—226a

Angus, H. T., ***Marson,*** C. B. und ***Cobb,*** J. W.: Einfluss von Atmosphäre und Temperatur auf die Rostung von Stahl Z 197b, Z 376a

Antoine, Herbert: Statistische Betriebsüberwachung B 198b

Arbeitsausschuss des Reichswirtschaftsrates: Arbeitszeit und Preise der Eisenindustrie R 438a—438b

Archer, R. S. und ***Kempf,*** L. W.: Umwandlungen und Verbesserungen in Aluminium-Silizium-Legierungen Z 376b

Ardelt, Robert: Reaktionsvorgänge im basischen Elektroofen s 208b

Ardelt-Werke G. m. b. H. P 350b

Armstrong, H. C.: Charakteristische Ofenbetriebskurven als Hilfsmittel für die Brennstoff-Kontrolle Z 698a

Arnhold: Ueber die industrielle Menschen-Führung, ihre Methoden und Ziele sR 558a–558b

Aronoff, L. T.: Elektroofen russischer Bauart mit rotierendem Lichtbogen Z 84b, R* 163a–163b×
×) dort irrtümlich Arnoff

Arrouet, M.: Kontinuierlicher Elektrodenofen von hohem Wirkungsgrad Z 325b

Askania-Werke A.-G. vormals Centralwerkstatt und Carl Bamberg, Friedenau P 20a

Aston, W. und ***West,*** W.: Oelsandkerne und Oelsandformen für Motorenguss Z 168b

Atzler, E.: Körper und Arbeit. Handbuch der Arbeitsphysiologie T 52a, B 114b–115a

Audo, L.: Herstellung von Lokomotivzylindern und Kolbenringen bei der Paris-Orleans-Eisenbahn Z 464b, R* 552a–553b

Aumund, Heinrich P 668b

Austin, M. M.: Anwendung von Leuchtgas für Vergütungszwecke Z 21a

Avey, D. M.:
Nach dem Moore-Verfahren arbeitendes neues Schleuderröhrenwerk Z 84b
Aus dem Betriebe einer neuen amerikanischen Röhrengiesserei (Z 141b), R* 164b–166b
Sandtransport-Anlage und Formerei der neuen Schleuderröhrengiesserei in Birmingham Z 141b, (R* 164b–166b)

Axmann, Franz K. P 224b, P 263b

Badische Maschinenfabrik: Formmaschinen für doppelseitige Pressung (Stapelguss) R 45a–46a

Baer, M.: Die Kupfer- und Bleihütten Nordamerikas Z 50a

Bagshawe, A. W. G.: Englisches Verfahren der Giessereikostenfestsetzung Z 265b

Bain, E. C.: Atomisches Verhalten von härtbaren Kupferlegierungen Z 226b

Bain, E. C. und ***Griffiths,*** W. E.: Heutige Kenntnis der Eisen-Chrom-Nickel-Legierungen Z 225a

Bales, C. E.: Feuerfeste Stoffe für den Flammofen für Temperguss Z 325a, R 520a–520b

Bannister, C. O. und ***Garland,*** H.: Ancient Egyptian Metallurgy B 642a

Bardenheuer, Peter:
Abscheidung von elementarem Kohlenstoff im grauen Gusseisen und im Temperguss 365×–366
×) dort irrtümlich als Vorname: **J.** statt **Peter**
Warum saurer Stahl mehr zu Schwindrissen neigt als basischer R 407b–408a
Die Verbrennungsvorgänge im Kupolofen und ihre Beeinflussung durch die Kohlenstaubzusatzfeuerung *451–455

Bardley, I. C. und ***Bassett,*** W. H.: Ausseigerungen an Messing- und Bronze-Blöcken R* 42b–44a

Bardtke: Gusseisenschweissungen *505–515

Barfield, E. P.: Warmbehandlung von Stahl im elektrischen Ofen Z 51a

Barrière, G.: Messung hoher Temperaturen in der Industrie, besonders in der Giesserei Z 325b

Barrows, W. P. und ***Haring,*** E.: Eingehende Darstellung der Verchromung Z 670a

Barrows, W. S.:
Belüftungseinrichtungen in Fabriken zur Vermetallung von Gegenständen Z 501b
Kupferanoden und Verkupferungsbäder Z 698b
Vermetallung durch Spritzen Z 169a

Barton, L. J.: Glühen von Stahlformguss Z 51a

Basset, Lucien Paul P 139b

Bassett, W. H.: Fortschritte in der Metallurgie der Nichteisen-Metalle Z 352a–352b

Bassett, W. H. und ***Bardley,*** I. C.: Ausseigerungen an Messing- und Bronze-Blöcken R* 42b–44a

Bassett, W. H. und ***Davis,*** C. H.: Physikalische Eigenschaften gewöhnlicher Kupfer-Zink-Legierungen Z 640a

Bassler, Kurt P 110b*), P 224a
*) dort irrtümlich Bressler

Bauer, Ernst: Transportwagen für Trockenkammern *153–155

Bauerfeld, Franz P 110b

Baunard, W.: Praktische Winke für die Aluminiumbronzegiesserei Z 149a

Bauwens, Franz: Versuche über das Verhalten von Stahlformguss bei höheren Temperaturen s R 410b

Beardsley, Elmer Oscar: P 111a, P 111b, P 612b

Becker, Erich: Organisation und Selbstkostenermittlung in Metallgiessereien *542–548, 570–573

Becker, G.: Kontinuierliche Kohlenelektrode mit zusammengesetzter metallischer Armatur Z 697b

Beckmann: Kohlenstaubfeuerungen unter besonderer Berücksichtigung ihrer Anwendung bei Giessereiöfen s R 620

Behr, Hans: Kugel- und Rollenlager (Wälzlager) T 266a

Bell, F. G.: Neuerungen im Bau und Betrieb von Hüttenwerksöfen Z 404a

Beit, R.E.: Monatliche Feststellung der Giesserei-Betriebskosten Z 51b

Bennett, F. G.: Unfälle in Giessereien, ihre Ursachen und Verhütung Z 556 b

Bennington, E. T.: Materialtransport in einer Giesserei Z 22b

Berdrow, Wilhelm: Alfred Krupp B 114a–b

Beregekoff, D. und ***Vilella,*** G. R.: Polieren und Aetzen von Blei und Zinn und ihrer Legierungen zur mikroskopischen Untersuchung Z 641a

Berger, E.: Einrichtung von Modell-Lagerräumen *151–152

Bergfeld, Karl P 612a

Bernatzky, Wilhelm P 668b

658031

Berndt, G.; ***Preuss,*** E. und ***Schwarz,*** M. v.: Praktische Nutzanwendung der Prüfung des Eisens durch Aetzverfahren und mit Hilfe des Mikroskopes. 3. Aufl. 1927 T 615a
Bert, J.: Autogenschweissung von Automobilteilen aus Aluminium-Legierungen Z 531b
Bertram, Julius P 612a
Bien, August P 696b
Biggs, H. s: Hyslopp
Bingay, T. W. und ***Alcock,*** F. J.: Zink und Blei in Kanada Z 697a
Bingham, K. E.: Gefüge und Altershärtung einiger ternärer und quaternärer Aluminiumlegierungen mit Nickelgehalt Z 51a
Binnie, D. und ***Muir,*** J.: Ueberbeanspruchung von Stahl durch Biegen Z 113a
Birkner, Max P 530a
Bitter, Heinrich P 612a
Blakney, G.: Temperofen in Tunnel-Bauart für kontinuierlichen Betrieb Z 141a
Bleibtreu, Hermann P 639b
Blum, W.: Schutzwert von Nickelüberzügen Z 556a
Böss: Begrüssungsansprache an den Verein Deutscher Giessereifachleute 297–298
Boilston, H. M.: Elektrische Oefen der Eisen- und Stahlindustrie Z 112a
Bolis, P.: Hohe Löhne und das sogenannte „Neue Industrie-Evangelium" Z 353b
Bolton, J. W.:
Fehler in Gussstücken und ihre Ursachen Z 353a, Z 377a
Graphitbildungen im Graugusseisen Z 669b
Werkzeugmaschinenguss, Möglichkeiten der Gewichtsverminderung durch Verwendung feinkörnigen Eisens Z 85a, R* 190a–191b
Bomborn, Bernhard: Das Patent. Das Gebrauchsmuster. Das Warenzeichen T 23a
Booze, M. C.:
Feuerfeste Futter für Schmiede- und Wärm-Oefen Z 640b
Feuerfeste Schamottesteine, Belastungs-Versuch Z 264a
Feuerfeste Stoffe, Untersuchung der Schwindungs-Vorgänge Z 697a
Bouffée: Wirtschaftlichkeit des Elektroofens in der Giesserei s 184a, s 188b
Bowles, O.: An Kalksteine für metallurgische Zwecke zu stellende Anforderungen Z 555a
Bowne, M. J.: Kontrolle von Einkauf und Produktion zur Verhinderung von Materialüberfluss Z 326b
Boyer, M. und ***Pascal,*** J.: Einfluss der Beschaffenheit des Roheisens auf die Gussstücke Z 435b
Boylston, H. M.: Einfluss verschiedener Legierungselemente auf Gefüge und physikalische Eigenschaften von Stahl Z 436b
Boysen, Wilhelm P 19b
Brabandt, Ernst P 167b
Brah, S. M.: Für 5 Städte gemeinsame Lehrlingsschule für die Metallindustrie Z 377b
Brassert, H. A.: Brennstoffwirtschaft in der Stahlindustrie Z 196a
Brearley, A. W. und ***Brearley,*** H. und ***Rapatz,*** F.: Blöcke und Kokillen B 24b
Brechthäuser, Johannes P 111b
Brede, Robert P 139b
Breitenbach, August P 403b
Bremer, E.:
Elektrostahlgiesserei, Neue Z 582b
Metallformguss, grosse Produktion auf beschränktem Raum Z 50b
Bremer, E. und ***Lloyd,*** W. H.: Figurenwerk in Aluminiumguss an einem Turmhelm in Pittsburg Z 294a
Brenner: Steine aus Kupol-Ofenschlacke für Trockenkammern s *31a–b
Brennkrafttechnische Gesellschaft: Jahrbuch der Brennkrafttechnischen Gesellschaft E. V. Bd. 7 (1926) B 378a
Brès, H.: L'Union d'Electricité B 23a
Bride, C. und ***Middleton,*** A. H.: Feuerfeste Baustoffe für Stahlgiessereien Z 613a
Bridgeport Brass Co.: Normung der mikroskopischen Prüfung von Muntz-Metall R* 46a–47a
Briede: Schleudergiess-Verfahren s R* 134a
Briggs, L. W.: Einfluss der Brennstoffe auf die Lebensdauer der feuerfesten Baustoffe Z 555b
Brock, E. G.:
Aufzugsteile, Herstellung in der Giesserei der Kanadischen Otis-Gesellschaft Z 614a
Giesserei für Abflussrohre, Kanadische Z 325a
Giesserei für landwirtschaftlichen Maschinenguss, Einrichtungen und Arbeitsverfahren Z 376a–376b
Putzen von Gussstücken mit dem Sandstrahlgebläse Z 614b
Stahlgiesserei für Eisenbahnguss, Kanadische Z 669b
Brockhaus: Der kleine Brockhaus B 114a
Brown, Boveri & Cie.: s: Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie.
Brown, T. W. und ***Melmoth,*** F. A.: Herstellung eines schweren Stahlguss-Hinterschiffsstevens Z 464b
Bruck, Kretschel & Co. P 139b
Brütsch, Ernst: Selbstkostenberechnung in der Giesserei B 25a
Bryan, George: Edison, der Mann und sein Werk B 266b
Buderussche Eisenwerke P 434a, P 696a
Budgen, M. F.: Einfluss von Kadmium auf Aluminium Z 50b
Buell, Bertha Bristol P 351a
Buess, Wilhelm P 224b
Bull, R. A.: Die heutige technische und wirtschaftliche amerikanische Stahlformgiesserei Z 141b, R 462a–462b
Bultmann, Wilhelm P 554b
Burchhartz, Heinrich P 111a
Bureau of Standards: Acetylen-Sauerstoff-Schweiss- u. Schneidbrenner T 198a, B 437b
Burgers, Franz P 139b
Burnham, T. H.: Ermüdungsgrenze bei der Verdrehungsbeanspruchung Z 465b
Buschmann, H.:
Bemerkenswerte Einrichtungen und Arbeitsverfahren in einer amerikanischen Giesserei für Metallguss Z 101b
Das Giessfieber 131a–131b
Busdorf, Hans P 263a
Butler, C. R. und ***Huebotter,*** H. A.: Graugusskolben – Aluminiumkolben für Verbrennungsmotoren R 364a–364b
Butterworth, J.: Anschnitte, Einläufe und Steiger bei Gussformen Z 377a

Cammen, L.:
Schleuderguss, warme Formen R 219b–220b
Schleuderguss von Stahl Z 264b, R 286b–287a
Schleudergussverfahren für Stahlblöcke Z 436a
Campbell, C. M.: Erzeugung von hochwertigem Stahlguss aus dem Konverter Z 50b, R 103a–103b
Campbell, D. F.:
Ajax-Wyatt- und Ajax-Northrup-Oefen für Nichteisenmetalle Z 225b
Das Schmelzen im Hochfrequenz-Induktions-Ofen Z 669b
Campbell, H. L.:
Einfluss der Feuchtigkeitsaufnahme auf die Eigenschaften von Trockensandkernen Z 435b–436a, R 606a–606b
Prüfung der Eigenschaften von Kernen mit Bindemitteln aus Getreide R* 103b–104b
Prüfeinrichtungen für Sandkerne Z 353b
Campbell, J. W. und ***Larsen,*** B. M.: Optische Temperaturmessungen in Siemens-Martin-Oefen Z 113b
Capron, J. D.:
Erzeugung von Schleuderröhren nach verschiedenen Verfahren Z 436a
Konstruktive Entwicklung der Schleudergiess-Maschine und -Verfahren Z 500b–501a, R* 549a–550b
Carpenter, C. H.: Elektrisch beheizte Härtebadöfen Z 50a
Carpenter, H. C. H.:
Erzeugung grosser Kristalle von Metallen Z 21b
Neue wissenschaftliche Verfahren der Metallurgie in ihren Beziehungen zum Maschinenbau Z 377a
Carson, H. Y.: Erfahrungen mit der Bronzeschweissung von gusseisernen Rohrleitungen Z 641b
Catani, R.: Berechnung der grossen Einphasen-Elektroöfen Z 500b
Cazaud, R.: Magnetisierung der Stähle bei der Torsionsbeanspruchung Z 465b
Centrifugal Castings Ltd. P 263a
Chappell, E. L.: Einfluss der Stärke der Rostschicht auf die Rostgeschwindigkeit kupferhaltiger Stähle Z 325b
Charke, R. R.: Grundlagen der Gelbgiesserei-Praxis Z 697a
Chemisches Laboratorium für Tonindustrie und Tonindustrie-Zeitung Professor Dr. H. Seger & Cramer G. m. b. H. P 403a
Christians, Christian P 48b
Chu-Phay, Yap: Kornwachstum in weichen Stählen Z 698b
Cissarz: Mikroskopische Untersuchung des Formsandes s 684b
Clark, F. H.: Studium über den Umwandlungspunkt 470 ° in gegossenem 60 : 40-Messing Z 168a
Clark, W. J.: Anordnung von Eingüssen und Anschnitten bei verschiedenen Formgussstücken Z 50b
Clarke, R. R.: Anschneiden von Formen für Metallguss Z 436a
Claus, Willi:
Porendruckprobe und ihre Bedeutung für gegossenes Material R 701b
Ueber das Schmelzen der wichtigsten technischen Nichteisen-Metalle und Nichteisenmetall-Legierungen in den Metallgiessereien T 198a, B 437a–437b
Claus, Willi und ***Goederitz,*** Fritz: Ueber den Einfluss der Formart auf die Materialeigenschaften von gegossenem Aluminium und Aluminium-Gusslegierungen *516–520
Cobb, J. W., ***Marson,*** C. B. und ***Angus,*** H. T.: Einfluss der Atmosphäre und Temperatur auf die Reibung von Stahl Z 197b, Z 376a
Codling, A. E.: Verfahren der Werkstattkontrolle Z 556b
Colclough. T. P.: Analyse von Silikat-Schlacken Z 500b
Cole, A. A.: Silberbergbau in Canada Z 501b
Cole, S. S.: Einfluss der Erwärmungsgeschwindigkeit auf den Erweichungspunkt feuerfester Stoffe Z 264a
Collin, F.: Kontrolle der Temperaturen in der Metallurgie Z 501b
Collins, G. E.: Sparsamer Metallverbrauch und Metallerzeugung in der Zukunft Z 465b
Comber, A. W.: Totgebrannter Magnesit als feuerfester Baustoff Z 582a
Comité Central des Houillières de France: Produktionsergebnis im französischen Steinkohlenbergbau (im Jahre 1926) 227a–227b
Communauté Arbed Terres Rouges: Manuel des laboratoires sidérurgiques T 266a
Cone, E. F.: Entwicklung der amerikanischen Elektrostahlerzeugung in den letzten 25 Jahren R 392a–392b
Cook, F. J.:
Lagerung von Giessereimodellen Z 404b
Zweckmässige Ausrüstung des Modell-Lagers Z 663b
Cook, W. T. und ***Jones,*** W. R. D.: Einführende Versuche auf dem Gebiete der Kupfer-Magnesium-Legierungen R 672b
Cooper, M. J.: Normung in der modernen Giessereipraxis Z 169b
Cope, H. W.: Verwendung von reinem Eisen in der elektrotechnischen Industrie Z 376a
Corse, W. E.: Säurebeständige Aluminiumbronze („Alcumit") R* 68
Corse, W. M.:
Aluminiumbronze und ihr Eigenschaften R 133a–
Verfahren von Durville zum Giessen von Zink und andere Metallen Z 294
Corson, M. G.:
Eisen-Silicium-Legierungen, neu Untersuchungen Z 641
Kupfer-Härtung Z 169
Kupfer-Legierungen für hoh Temperaturen Z 84
Kupfer - Silicium - Legierungen Vorteile von gegossenen Z 168
Legierungen für elektrische Le ter, Verbesserung Z 140
Mangan in Nichteisenlegierunge Z 293
Cotel, E.: Der Siemens-Martin Ofen, die Grundsätze des Herd stahlofen-Betriebes B 406
Cough, H. J.: Erfahrungen mi der Ermüdung von Metallen Z 326
Cournot, J. und ***Galibourg,*** J.: Neue Arbeitsverfahren in de Giesserei Z 84a–84b, R* 134a–135
Jüngste Fortschritte in der Aus rüstung von Vergütungsan lagen Z 85a–85
Cournot, J.; ***Sasagawa,*** K. un ***De Oliveira,*** R.: Schlagver suche bei wachsender Tempera tur Z 353a–353
Courtot, Louis P 167
Coyle, F. B.: Eigenschaften un Warmbehandlung von Gusseise für Dieselmotoren R 641
Crook, W. J.: Erhöhung de Festigkeit von Bohrgestänge durch Warmbehandlung Z 464b–465
Cuno, P.: Einfluss mechanische Transportanlagen auf das Ge winnergebnis in Giessereien Z 614
Curran, F. G. und ***Priester,*** G. C Mechanische und Bearbeitungs eigenschaften eines geglühte Gusseisens Z 353a, R* 494a–496
Curry, C.: Probestäbe zum Nach weis der Dünnflüssigkeit vo Gusseisen Z 641
Curtis, F. W.: Herstellung un Bearbeitung von Zylindern fü Aussenbordmotoren Z 168
Cymboliste, M.: Schnellanalys eines Gusseisens Z 353
Czochralski, J.:
Der Gefügeaufbau der Metall und seine Bedeutung für de Giessereibetrieb *1–
Neues und Altes aus der Tech nologie und Technik (der L gierungen) R 700a–
Czochralski, J. und ***Schmid,*** E Neue Wege der Korrosion forschung R 70

Dahl, Hermann:
Bericht über die Tätigkeit de Vereins Deutscher Giessere fachleute im Jahre 1926 300–3
Dank für die Ernennung zu Ehrenvorsitzenden des Verein Deutscher Giessereifachleute 3
Dankrede an den Oberbürge meister Böss 298–2
Eisenloser Induktionsofen s 21
Eröffnungsansprache bei d 17. Hauptversammlung des Ve eins Deutscher Giessereifac leute 299–3
Strompreisfragen s 249a, s 250a, s 251a, s 25
Wirtschaftlichkeit des Elektr ofens in der Giesserei s 185a, s 186b–187a, s 18
Dahl, O.: Vergütungserscheinung bei Cu-Be-Legierungen und d Theorie der Vergütung R 702a
Dammer, B. und ***Tietze,*** Oska Die nutzbaren Mineralien n Ausnahme der Erze und Kohle 2. Aufl. 1. Bd. 1927 T 198a, B 37
Dango & Dienenthal P 3
Daniels, S.: Eigenschaften san gegossener Aluminium - Magn sium-Silicid-Legierungen Z 84a, R* 189a–19
Davies, Eduard James Vince Howard P 26
Davis, C. H. und ***Bassett,*** W. H Physikalische Eigenschaften g wöhnlicher Kupfer - Zink - Leg rungen Z 64

Davis, E. F.:
Moderne Oefen und Warmebehandlungverfahren Z 583a
Glühung von Stahl und die dadurch bewirkte Qualitätsverbesserung Z 501a, R* 528a–528b

Davis, E. W.: Versuchsanlage zur direkten Eisenerzeugung in Minnesota Z 140b

Davis, G. D. und ***Fieldner,*** A. C.: Reaktionsfähigkeit von Giessereikoks als Faktor für seine Eignung Z 640a

Davison, R. E. und ***Payne,*** H. M.: „Baukit", ein natürliches feuerfestes Material Z 225a

Dean, R. S. und ***Gregg,*** J. L.: Allgemeine Theorie der Metallhärtung Z 169a

Dechert, E.: Untereutektische Gusseisen für Umführungen von Drahtwalzwerken Z 353a

De Fleury, R.: Schmelz- und Giessbetrieb von Magnesium Z 50b

Dejean, P.: Entwicklung des Hüttenwesens im südöstlichen Frankreich Z 641b

De Lavaud: Schleudergiess-Verfahren s R* 134a

De Lavaud Manufacturing Corporation: s: International De Lavaud . . . .

Delport, V.: Giesserei der französischen Citroën-Werke Z 669a

Demag: s: Deutsche Maschinen-Fabrik A.-G.

Denecke, W. und ***Meierling,*** Th.: Bemerkungen zur Katalyse bei der Gusseisengraphitisierung * 180–184

Dengler, F.: Die Gusskalkulation bei schwankendem Beschäftigungsgrad * 469–477

Dennison, W. E.: Einfluss des P-Gehaltes auf die Zerreiss- und Druckfestigkeit von Gusseisen Z 226a, R 372b–373a

De Oliveira, R., ***Cournot,*** G. und ***Sasagawa,*** K.: Schlagversuche bei wachsender Temperatur Z 353a–353b

Derau, C. van: s: Van Derau

De Ridder-Handelsgesellschaft P 351a

Dessauer: Das wirtschaftliche und das technische Oekonomiegesetz R 673a–674a

Desch, Cecil H.: Spannungen im Formguss aus Nichteisenmetallen Z 465a, R* 574a×)–574b
×) Dort irrtümlich Dish

Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-A.-G. P 110b

Deutsche Maschinenfabrik A.-G. Z 83a, P 668b, P 696a

DeutscherNormenausschuss: Normen für Bronze und Rotguss; für Kupfer 252–254

De Vaucorbeil, R.: Giesserei einer französischen Fabrik für Holzbearbeitungsmaschinen Z 613b

Dewrance, J.: Bronzeguss und seine Schwierigkeiten Z 136b

Dews, H. C.: Schwindung in legierten Metallgussstücken Z 113a, R* 322a×)–322b
×) Dort irrtümlich: Dewes

Diamond, W.:
Rostung einer gusseisernen Druckwasserleitung R* 402a–402b, (611b)
Verbrennlichkeit von Hochofen- und Giesserei-Koks Z 352a

Dicker & Werneburg s: Hallesche Maschinen- und Dampfkessel-Armaturen-Fabrik

Dieckie, H. A.: Der Ac1-Haltepunkt in Sonderstählen Z 436b

Dickie, H. A. und ***Andrew,*** J. H.: Physikalische Untersuchung der Glühsprödigkeit Z 22a

Diedrichs, W. J.: Vorzüge des elektrischen Ofens für Warmbehandlungszwecke Z 555b

Diehl, A. N.: Rolle des Schwefels in der basischen Siemens-Martin-Ofen-Praxis Z 50b, R 256b–257b

Diepschlag, Ernst: Der Einfluss des Kohlenstoffes auf die Eigenschaften des Gusseisens 418–420

Dietert, H. W.: Temperaturmessungen im Kupolofenbetrieb R 548a

Dittmar, Gustav P 403a

Dix, E. H. und ***Keith,*** W. D.: Gleichgewichtsbeziehungen in Aluminium-Mangan-Legierungen grosser Reinheit Z 169a

Dixon, A. L. und ***Rodebush,*** W. H.: Wärmekapazitäten flüssiger Metalle Z 531a

Domanski und ***Le Thomas,*** A.: Ueber einen merkwürdigen Fall bei der thermischen Behandlung von Gusseisen R 619b

Donaldson, J. W.: Warmbehandlung und das Wachsen von Gusseisen Z 197b, R* 373a–374b

Donner, Gerhard P 167b

Dorman & Co. Ltd.: Fabrikation von Verbrennungsmotoren bei der Dorman & Co. Ltd. Z 465b

Dougherty, G. T.: Schnellbestimmung von Silicium in 8- bis 17-prozentigem Ferrosilicium Z 140a

Dowdell, R. L. und ***Harder,*** O. E.: Austenit-Zerstörung bei der Härtung Z 197a
Theorie des Härtens und Anlassens von Stählen Z 464b
Röntgenstrahlen-Untersuchungen über die Zersetzung von Austenit in Stählen Z 436b

Downes, T. W., Zerreissversuche an punktgeschweisstem Duralumin Z 501a

Dreifuss, Max P 110b

Driscoll, Roy Anthony P 167a

Du Bosc, D. St. Pierre: Herstellung nichtrostenden Eisens im elektrischem Ofen Z 196b

Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerke s: „Phönix" A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb

Duhme, Emil P 351b

Durville, P. H. G.: Giessverfahren von Durville für Metalle Z 500b

Dusangey, E.: „Almelec", eine neue Leichtlegierung hoher mechanischer Festigkeit für Leitungsdrähte und Leitungskabel Z 168a

Duvivier, G.: Sprengung von schweren Stahlblöcken Z 501a

Dworzak, Hans und ***Korzinsky,*** Hans: Lehr- und Hilfsbuch der Eisen- und Stahlgiesserei T 378a

Dwyer, Pat:
Betriebs- und Organisationsfehler in kleinen Giessereien Z 556b
Herstellung eines grossen Bronzebildwerkes in einer amerikanischen Giesserei Z 404b
Amerikanische Giesserei für schweren Dampfmaschinenguss Z 50a
Die Giessereianlage der Ford-Werke in ihrem heutigen Ausbau Z 613a
Spezialgiesserei für kleine Glocken und Firmenschilder Z 196a
Metallgiesserei im 5. Stock eines Fabrikgebäudes Z 293a
Neue amerikanische Radiatorengiesserei nach dem Bandsystem R* 426a–426b
Giesserei der American Radiator Co. mit Fertigung am laufenden Bande für Heizkörper Z 582a
Amerikanische Röhrengiesserei mit Bandfertigung Z 325a
Graugiesserei für Rohrkrümmer und Fittings Z 140a
Herstellung von Trockenwalzen für Papiermaschinen in der Giesserei der (Black Clawson Co) R* 39a–41a, Z 112b

Dyhr, Svend P 375b, P 375b, P 581b

Dyson, G. M., Metallurgie des Zinns Z 21a

Eberhard & Cie., Alfred s: Rheinisch-Westfälisches Gusswerk

Eckert, Gebr. s: Präcisionsguss-Fabrik Gebr. Eckert

Edgar, J.
Herstellung von Modellen für Zahnräder Z 85a
Herstellung einer Retorte in Zylinderform Z 436a

Edgar, J. und ***Shaw,*** B.:
Herstellung einer Auspuffkammer Z 294a
Herstellung eines grossen kreisrunden Deckels Z 613b
Herstellung der Form für einen Schiffs-Hintersteven Z 613b
Herstellung der Form einer schweren Zentrierplatte in Lehm Z 404b
Massnahme bei Modellen zur Verstärkung der Wandstärke der Gussstücke Z 112b
Schablonieren eines glockenförmigen Graugussstückes in der Lehmform Z 352b, R* 498b

Edwards, G. D. und ***Taylor,*** C. S.: Elektrische Widerstandsfähigkeit von Al-Ca-Legierungen Z 21a
Steigerung des elektrischen Widerstandes von Aluminium durch Calciumzusatz Z 22a

Edwin, E.: Direkte Erzeugung von Eisen mit Rücksicht auf die Verwertung geringer und armer Erze in Schweden Z 614b

Egeberg, B.: Eine vernachlässigte Erscheinung bei der Warmbehandlung Z 464b

Ehrhardt: Strompreisfragen s 250b

Ehrhardt, Th.: eine interessante Kupolofenexplosion R 133b–134a

Eickworth, Regnier P 351a

Eidmann, F. L.: Trag- und Rahmengestelle in Verbindung mit Hubtransportkarren in Lagerräumen Z 376b

Eisenforschungs-Institut siehe Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung

Eisen- und Stahlwerk Hösch A.-G. P 612a

Electricitäts-A.-G.vorm.Schuckert P 83a

Electro Metallurgical Company P 696a

Elliott, G. K.:
Graugusseisen vom elektrischen Ofen aus gesehen Z 500a
Scherprobe in amerikanischen Giessereien Z 141a–141b

Ellis, J.: Schwierigkeiten beim Kupolofenbetrieb Z 225b

Elmira Foundry Co.: Neue kontinuierliche Giesserei für kleine Massenteile R* 695a–b

Encke: Hindenburg-Plakette *579b

Engelhardt, Victor P 612b

Engelke, Konrad P 434b

Enger, M. L.: Vergleichende Reibungsversuche an Gussröhren mit Zement- und Teeruberzug Z 669b

Ensslin: Grundlagen der theoretischen Festigkeitslehre R 675b

Epstein, S. und ***Rawdon,*** H. S.: Fortschritte der Kenntnis normaler und anormaler Stähle Z 640b

„Erda" Institut für Geophysik: Mikroskopische Untersuchung von Formsand s 89a

Ericsson, E. P 499b

Escher, Max: Das Formen und Giessen von Metallen, Eisen und Stahl B 52a

Esmiol, E.: Verschiedene Arten von Kernkasten Z 51a

Esnault-Pelterie, R.: Methode und Einrichtung zur Messung der Hertzschen Härte Z 583b

Esser: Vergleichende Verschleissversuche an verschiedenen phosphorhaltigen Gusseisensorten Z 617a–617b

Evans, G. S.:
Der Einfluss von Alkalien auf das Futter von Pfannen und Sammlern von Kupolofeneisen R 392b, Z 435b
Einfluss von Natriumcarbonaten auf die feuerfeste Ausmauerung Z 555b, R* 694a–695a

Evans, H. P. und ***Hayes,*** A.: Graphit-Umwandlung des Eisencarbids in reinen Eisen-Kohlenstoff-Legierungen im kritischen Bereich Z 353a

Evans, R. und ***Honegger:*** Die Korrosion der Metalle B 25b

Evens, Thomas Allen P 262b

Everest, A. B.: Einfluss von Aluminium auf eine Eisen-Kohlenstoff-Legierung Z 582b, R* 637a–637b

Everest, A. B., ***Turner,*** T. H. und ***Hanson,*** D.: Einfluss von Nickel und Silicium auf eine Eisen-Kohlenstoff-Legierung Z 669a

Evreinoff, G. E. und ***Teluy,*** S. Y.: Russische Elektroöfen mit rotierendem Lichtbogen Z 225b

Ewalt, W. C.:
Hobelmaschine in der Modelltischlerei Z 464b
Holzdreherei bei der Modell-Herstellung Z 500b
Modelle und Modellteile auf der Drechselbank herstellen Z 352b
Schleifmaschinen bei der Herstellung von Gussmodellen Z 85a
Werkzeuge des Modelltischlers auf der Holzdrehbank Z 264b

Eyles, A.: Praktische Bemerkungen über Löten und Schweissen von Aluminium Z 197a

Fabaron: Herstellung von Elektroden und Elektrodenmassen R 321a

Fabre, H.: Herstellung schwerer Graugussstücke R* 431b–433a

Faden, J. L.:
Betriebsergebnisse einer Elektro-Graugiesserei Z 140b
Warmbehandlung von Gussstücken in elektrischen Oefen Z 197a

Fairchild, C. O. und ***Peters,*** M. F.: Verhalten von Segerkegeln unter verschiedenen Versuchsbedingungen Z 51b

Fairchild, I. J. und ***Stacy,*** H. A.: Normenvorschläge für Schleudergussröhren R 683

Faitz, J. H. und ***Pierre,*** H. L.: Herstellung von Modellplatten aus Aluminium Z 325b

Faragher, P. V.: Handelsqualitäten und Anwendungen von Aluminium und Aluminium-Legierungen Z 640a

Farbenindustrie s: Interessen-Gemeinschaft Farbenindustrie

Feldhaus, Franz Maria: „Tage der Technik" 1927 B 52b

Fell, H. V.:
Das Einformen eines grossen Schiffsstevens in einer englischen Giesserei Z 168b
Modell und Form für ein verwickeltes Stahlgussstück Z 640b

„Feriron" s: N. V. Handelmaatschappij „Feriron"

Fertigguss- und Metallwerk A.-G. F 612a

Fetkenhauer, Bruno P 167b

Field, A. L.: Erstarrung des Stahles in der Blockform Z 264b

Field, H.: Einige Erfahrungen mit Tempergusseisen R* 370–371

Fieldner, A. C. und ***Davis,*** J. D.: Reaktionsfähigkeit von Giessereikoks als Faktor für seine Eignung Z 640a

Fieldner, A. C. und ***Selvig,*** W. A.: Schwefelgehalt von Kohle und Koks Z 376a

Fink, C. G.: Zunahme der elektrischen Schmelzöfen in Amerika R* 261a–261b

Finney, B.:
Aluminiumgiesserei, Produktionskontrolle Z 640b, R 688a
Metallformguss, Moderne amerikanische Giesserei für M. Z 84b
Putzerei nach dem Bandsystem in einer amerikanischen Ofenfabrik Z 641b
Siemens-Martin-Ofen, Verbesserungen an einem ölgefeuerten Z 225a

Fischer, Eugen: Rasse und Vererbung in ihrer Bedeutung für Volk und Wirtschaft R 644a–644b

Fischer, S.; ***Andrew,*** J. H. und ***Robertson,*** J. M.: Eigenschaften einiger Nickel-Chrom-Molybdän-Stähle Z 405a

Fischer, Wilhelm: Der eisenlose Induktionsofen *117–124, 179a, 209–210

Fishel, W. P. und ***Wooddell,*** J. F.: Einfluss reinen Kohlenoxyds auf Eisen bei höheren Temperaturen Z 353b

Fiske, R. A.:
Neue Graugiesserei für Lampenkandelaber und Beleuchtungsarme Z 226a
Neue Maschinen- und Tempergussketten-Fabrik Z 376b

Fitch, W. H.: Zusatzrekuperator für Flammöfen, besonders für Siemens-Martin-Oefen R* 371a–371b

Fitzpatrick, J. G.: Siebenteiliges Modell für einen Drehbankrahmen Z 112b

Fleischmann, E.:
Elektrisch beheizte Kammeröfen für niedrige Temperaturen Z 464a
Elektrische Topfschmelzöfen für niedrige und hohe Temperaturen Z 613b

Fletcher, J. E.:
Giesserei-Formsande, Untersuchung Z 196a
Gusseisen, Festigkeitseigenschaften Z 583b
Hochofen- und Kupolofen-Praxis, Britische Z 376a
Wärmewirtschaft des Kupolofens R 578a–579a

Fleury, R. de: Schmelz- und Giess-Betrieb von Magnesium Z 50b

Foell, A. L.: Flache Hängegewölbe für Siemens-Martin-Oefen Z 435b

Ford, Henry und ***Crowther,*** Samuel: Das grosse Heute; das grössere Morgen B 23b–24a

Foster, P. F.: Zentrifugalbeanspruchung von Schwungrädern Z 405a

Fourment, M.: Metallurgische Oefen für Nichteisenmetalle Z 84b*) *) dort irrtümlich: **Forment** Schmelzöfen für Legierung, Gegenwärtiger Stand Z 325a

Fox, H. K.: Elektrischer Härte Ofen für Bohrstähle Z 697b

Fränkel & Viebahn P 403a

Francis, J. L.: Bestimmung der Gefügezusammensetzung von Gusseisen nach dem Volumen Z 326a, R 429b–430b

Francke-Werke, Kommandit-Gesellschaft P 224a, P 351b

Fraser, O. B. J.; ***Ackerman,*** D. E. und ***Sands,*** J. W.: Kontrollierbare Variablen der quantitativen Untersuchung der Korrosion von Metallen Z 225a

Fraser, T.: Wirtschaftlichkeit gut aufbereiteter Kohlen Z 352a

Frech: Formmaschinen für doppelseitige Pressung (Stapelguss) R* 45a–46a

Frémont, C.: Explosion von Stahlflaschen für komprimierte Gase, Ursachen Z 226b
Oberflächenveränderungen und Verteilung der Beanspruchung in den Zerreissproben Z 501a

French, H. J.: Legierungselemente Cr, Ni, Mo und V in Baustählen, Vergleich Z 435a
Prüfmethoden für das Fliessen in Stählen bei verschiedenen Temperaturen Z 326a
Verschleissfestigkeit von Metallen, Bestimmung Z 556a

Frenzel, Robert P 554a

Freund, H.: Zeitstudien T 114a, B 142a–142b

Frey, J. P.: Dauerformen zur Zeit der Römer Z 669b

Frey, Simon P 262b

Fry, Adolf P 696a

Fujihara, T.: Ein Paradox in der Theorie von Rostung und Schutzschicht R 692a

Gaertner, Barbara P 530a

Gaines, J. M. und ***Herty,*** C. H.: Entschwefelnde Wirkung von Mangan Z 697b

Galibourg, J. und ***Cournot,*** J.: Giesserei, Neuerungen Z 84a–84b, R* 134a–135a
Vergütungsanlagen, Fortschritte in der Ausrüstung Z 85a–85b

Galibourg, M.: Thermoelektrisches Prüfverfahren für Stahllegierungen R 248

Gamber, Oswald, Herstellung des Cereisens und die Gewinnung der Chloride der seltenen Erden B 23b

Gann, J. A. und ***Winston,*** A. W.: Magnesium und seine Legierungen Z 669a

Gard, J. S. T.: Wärmeisolierung und ihre Grundlagen Z 264a

Garland, H. und ***Bannister,*** C. O.: Ancient Egyptian Metallurgy B 642a–642b

Garnett, Henry Joseph P 49b

Gat, J. D.: Einsatzhärtung von Stählen Z 698a
Härtbarkeit von Stahl Z 464b, R* 496b–497b
Die „Normalbeschaffenheit" von Stählen Z 670a
Physikalischer und chemischer Aufbau der gegossenen Stahlblöcke Z 377a
Theorie der Grundlagen für die Entstehung anormaler Stähle Z 325b

Gates, R. N.: Widerstands-Pyrometer oder optische Pyrometer für Temperaturmessung Z 169b

Gautard, M.: Zerkleinerung grosser Stücke Alteisen R 645a

Gautschi, Rudolf P 20b

Gayler, M. L. V.: Unterkühlung einiger Aluminium-Legierungen Z 640b

Gebert, Fritz P 554a

Geiger, Carl: Handbuch der Eisen- und Stahlgiesserei, 2. Bd.: Formen und Giessen. 2. Aufl. 1927 T 198a, B 502a–502b

Geiger, Rudolf P 195b, P 224b

Geilenkirchen, Theodor: Giessereiroheisen, Beeinflussung der Güte durch den Hochofenschmelzgang s 382a
Giessereitrockenöfen, Untersuchungen R 438b
Gusseisen, Verhalten bei höheren Temperaturen R 408a
Gussstücke, Zweckmässige Konstruktion R 408b

Geissel, Alfred: Ferrassen für die Spiegelglasfabrikation *329–331
Lehmformerei 29–34

Geller, R. F.: Schamotte, Elastizität und Wärmeausdehnung, mit Bezug auf Absplitterung des gebrannten Produkts Z 697a
Schamotte, Verhalten feuerfester im Betrieb Z 613b

Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G. P 111a, P 403a, P 434b, P 580b

Genders, R.: Eindringen von Lötmetallen und anderen Metallen in weichen Stahl Z 226b
Umgekehrte Seigerungen in Legierungen Z 264b, R* 348b–349b

General Motors Research Corporation P 20b, P 110b, P 351b, P 612b

Georgs-Marien-Werke s: Klöckner-Werke A.-G., Abteilung . . .

Gerhard, Ferdinand P 403b

Gesamtverband Deutscher Metallgiessereien 144, 171, 268, 412, 503, 648, 676

Gesellschaft für maschinelle Druckentwässerung m. b. H. P 550b

Gibney, L.: Verhinderung von Blasen in Stahlgussstücken Z 500b

Gienanth, V.: Ausstampfmassen für Kupolöfen, Untersuchung s R 409b
Gusseisen, Verhalten bei höheren Temperaturen R 408a–408b

Giesserei-Bedarfsgesellschaft m. b. H. P 434b

Giesserei-Zeitung: An unsere Leser! Mitteilung über Erweiterung der Zeitschrift im 25. Jahrgange 1928 649, 677

Gilles, Chr.: Neuere Bestrebungen zur Erzielung hochwertigen Gusseisens und das bisher Erreichte R 55–56
Untersuchung über die Beeinflussung der Güte des Giessereiroheisens durch den Hochofenschmelzgang s R 407b
Untersuchung der Ausstampfmassen für Kupolöfen s R 409a–409b

Gillett, H. W.: Elektrische Oefen für Nichteisenmetalle Z 698b
Elektrisches Schmelzen von Messing in Amerika R 450a–450b
Freund-Stähle, Untersuchungen des Bureau of Standards Z 197b

Gilmore, L. E.: Das richtige Schwefel-Mangan-Verhältnis für Temperguss mit schwarzem Kern R* 637b–638a, Z 670a

Girard: Einwirkung von Salzlösungen auf Eisenmetalle R 138b

Girardet, L. F. C.: Einfaches und schnelles Verfahren zur Kontrolle der mechanischen Eigenschaften und der Struktur von Gusseisen R 585b

Glenfield & Kennedy Ltd.: Hochdruckbriketts aus Gusseisen-Drehspänen und -Bohrspänen R 636b

Glockenstahlwerke A.-G. vorm. Rich. Lindenberg P 350a

Glocker, Richard: Materialprüfung mit Röntgenstrahlen unter besonderer Berücksichtigung der Metallographie T 671a
Wirkung kleinster Verunreinigungen auf die Rekristallisation von Kupfer und Silber 368–369
Wirkung kleinster Verunreinigungen auf den Rekristallisationsvorgang in Walzblechen R 54

Goedecke: Bewertung von industriellen Unternehmungen R 438a

Goederitz, Fritz und ***Claus,*** Willi: Ueber den Einfluss der Formart auf die Materialeigenschaften von gegossenem Aluminium und von Aluminium-Gusslegierungen *516–520

Göhre, Ernst: Schnitte und Stanzen. 1. Bd. B 115a–b

Goeke, Hanns: Porendruckprobe s R 701b

Goerg, B.: Wärmeübertragung von den Verbrennungsgasen auf die umgebenden Wände Z 293a

Götze, Otto P 111b

Goldschmidt A.-G., Th. P 263b, P 351b

Graham, A. K.: Beizen von Metallen in Säurebädern Z 531b

Gramss, Martin P 499b

Granville, A. E.: Giessen von Teilen für eiserne Bettstellen in Kokillen Z 294a

Graue, Paul W.: Sandschleuder-Formmaschinen R 648

Graue A.-G. P 111a

Greaves, R. H.: Haarrisse in Nickel-Chrom-Stählen R* 44a–45a, Z 51a

Green, A. B.: Das Arbeitsgebiet des Technikers Z 265b

Green, A. T.: Feuerfeste Stoffe für Siemens-Martin-Oefen Z 669a, R 693b

Green, A. W. F.: Das Laboratorium als Hilfsmittel bei der Stahlvergütung Z 226b

Green, J. B.: Untersuchungen über den Fluss des Schweissmetalls Z 265b

Greene, R. A.: Minderung des Ausschusses in der Formerei Z 556b

Greene, T. W. und ***Hering,*** E.: Unterirdisch verlegte 200-mm-Dampfleitung aus Schleuderröhren mit geschweissten Verbindungen Z 169b, R 184b

Greene, T. W.; ***Hering,*** E. und ***Outcalt,*** F. G.: Temperatur- und Biegungsbeanspruchungen in bronzegeschweissten Gasleitungen Z 377b

Gregg, J. L. und ***Dean,*** R. S.: Allgemeine Theorie der Metallhärtung Z 169a

Griffiths, W. E. und ***Bain,*** E. C.: Heutige Kenntnis der Eisen-Chrom-Nickel-Legierungen Z 225a

Griffiths, W. T.: Magnetische und elektrische Eigenschaften von Nickel-Eisen-Legierungen Z 50a

Grison, M. und ***Lepage,*** E.: Korrosionsbeständigkeit von gekupfertem Stahl Z 531b

Grodner, A. und ***Larsen,*** B. M.: Die die feuerfesten Stoffe von Siemens-Martin-Oefen beeinflussenden Betriebsfaktoren Z 352a, R* 459a–460b

Groeck, Hans: Geschäftsbericht der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde R 699a

Grogan, J. D.: Einfluss von Calcium auf Aluminium mit Siliciumgehalt Z 326a, R* 458a–459a

Grote, Ludwig P 324b

Groum-Grjimailo, W. E. s: Grum-Grzimailo

Grubb, A. A.: Sandaufbereitung für Metallguss R 254a–254b

Grubener & Co. P 324a

Grün, E. und ***Schiefer,*** Joh.: Lehrgang der Härtetechnik. 3. Aufl. 1927 T 615a

Grum-Grzimailo, W. E.: Hydraulische Theorie des Gasstromes in Oefen Z 112a

Guédras, M.: Tempergiesserei, Betriebseinzelheiten und Wärmebilanzen Z 500a
Temperguss, Herstellung im Kupolofen und Flammofen Z 435b

Günther, Wilhelm P 554a

Guertler, William: Metallographie. 2. Bd., 2. Teil, 5. Abschn., 2. Lief. T 52a, B 266a–266b
7. Abschn., 2. Lief. T 615a

Guillery. R.: Teleskopisches Dynamometer, Bauart Guillery Z 583b

Guillet, L.: Chemische Zusammensetzungen der Legierungen, Einfluss auf die Giessbarkeit R 221b–222a
Einsatzhärten von Stahl mit Silicium R 288a
Nitrierung der Stähle und ihre industrielle Verwertung Z 583a
Reinigung metallurgischer Gase Z 113b
Viskosität von Kupfer und seiner Legierungen R 374f
Warmbearbeitung von Kupfer und Aluminium-Legierungen, Einfluss auf die mechanischen Eigenschaften R 75a–75b

Guillon, H.: Verbesserung der Beheizung eines Schmelzofens für Letternmetall Z 352b, R* 401a–402a

Gumm, R. s: Hyslopp

Gumz, Wilhelm: Die Luftvorwärmung im Dampfkesselbetrieb B 170a

Gutehoffnungshütte Oberhausen A.-G. P 530a

Guthrie, R. G.: Wichtigkeit des Zementits für Kohlenstoffstähle Z 265a

Gwyer, A. G. C. und ***Phillips****), H. W. L.: Aufbau und Gefüge der gewöhnlichen Al-Si-Legierungen Z 21a
*) Dort irrtümlich Philips, H. W. **C.**

Haake: Vorkalkulation in Giessereibetrieben auf Grund von Zeit- und Arbeitsstudien R 8

Haas, Max: Dilatometrieren von Leichtmetallen R 701b–702a

Hadfield, R.: Mangan und Ferromangan Z 352a

Haely, G. M.: Untersuchung von 400 t Ausschuss einer Graugiesserei Z 614a

Haenni, P.: Bor in Aluminium und in Aluminium-Legierungen R 206a

Haessler, Paul P 263b

Hague, A. P.: Korrosions-Ermüdung von Wellen Z 22a

Hahnemann: Der eisenlose Induktionsofen Z 210b

Haley, G. M.: Anforderungen an das Modellholz in bezug auf die Trocknung Z 140b

Hall, Isaiah P 292b

Hall, J. A.: Thermoelektrisch- und Widerstands-Pyrometrie Z 112a–112b

Hall, J. H.: Ergebnisse physikalischer Untersuchungen an Stahl mit hohem Mangangehalt Z 226b, R 287a–288a

Hallesche Maschinen- u. Dampfkessel - Armaturen - Fabrik Dicker & Werneburg P 224a

Hamilton, Walter Brikett P 262a

Hamilton, W. C.: Saure und basische Schlacke für Siemens-Martin-Oefen Z 140a
Schlacken - Einfluss auf den Siemens-Martinstahl-Guss Z 168a
Siemens-Martin-Schlacken R 104b–105a

Hammers, Peter P 530a

Hammesfahr, Gottlieb P 668a

Hanemann, Heinrich: Reaktionsvorgänge im basischen Elektroofen s 207a

Hanemann, Heinrich und ***Schroder,*** Angelica: Atlas Metallographicus. Lieferung 1: Tafel 1 bis 8; Lieferung 2: Tafel 9 bis 16. 1927 T 671a

Hansen, M.: Untersuchungen über magnesiumreiche Magnesium-Kupfer-Legierungen Z 293a

Hanson, D.: Der Aufbau der Silicium - Kohlenstoff - Eisen - Legierungen und eine neue Theorie des Gusseisens R* 602a–606b, Z 640a

Hanson, D., ***Everest,*** A. B. und ***Turner,*** T. H.: Einfluss von Nickel und Silicium auf ein Eisen-Kohlenstoff-Legierung Z 669a

Hanson, D. und ***Marryat,*** C. B.: Einfluss von Arsenik auf Kupfer Z 225a
Einfluss von Arsenik in Gemeinschaft mit Sauerstoff auf Kupfer Z 225a

Hanson, D. und ***Rosenhain,*** W.: Verhalten von Stahl unter Dauerbeanspruchung bei 300 ° C Z 641a

Harder, O. E. und ***Dowdell,*** R. L.: Austenit, Zerstörung bei der Härtung Z 197a
Austenit, Zersetzung in Stählen, Röntgen-Strahlen-Untersuchungen Z 436a
Härten und Anlassen von Stählen, Theorie Z 464a

arder, O. E. und ***Priester,*** G. C.: Mechanische Eigenschaften von Stahl, Einfluss der Temperatur Z 670a–670b
argrave, T. H.: Feststellung der Kosten eines einzelnen Gusstückes Z 85a
argreave, F.: Einfluss der Bearbeitung und Glühung auf das Blei-Zinn-Eutektikum Z 583b
aring, E. und ***Barrows,*** W. P.: Eingehende Darstellung der Verchromung Z 670a
arnisch, Hildegard P 292b
arrington: Gütefragen von Roheisen sR 427a
arrington, R. F.; ***Wright,*** A. S.; ***Hosmer,*** M. A.: Untersuchungen über den Bindeton in Formsandhaufen Z 112b
arris, W. E.: Elektrolytisches Zink, seine Herstellung und Eigenschaften Z 196a
artmann, Friedrich und ***Hartmann,*** Wolfgang Friedrich: Das Färben der Metalle. 2. Auflage 1925 B 23a–23b
artmann, M. L. und ***Westmont,*** O. B.: Wärme-Isolierung elektrischer Oefen R* 16b–19b
asenkemp & Cie., F. P 530b
atfield, W. H.: Wärmebeständige Stähle, Einfluss von Gasen Z 697b
Wärmebeständige Stähle, Erzeugung und Eigenschaften Z 325a, R 371b–372b
aughton, G. L.: Aufbau von Eisen-Phosphor-Legierungen Z 404b
ayes, A. und ***Evans,*** H. P.: Graphit-Umwandlung des Eisencarbids in reinen Eisen-Kohlenstoff-Legierungen im kritischen Bereich Z 353a
ebenstreit: Porosität und physikalische Eigenschaften des Rotgusses *13–14a
eidebroek: Grundlagen für Rationalisierung und Fliessarbeit im deutschen Giessereiwesen R 379a
einhold, Max: Verhältnisse im deutschen Metallerzbergbau und in der Metallhüttenindustrie sR 557a
eintges, Wilhelm P 48b
eisserman, R. J.: Neue Einrichtungen einer amerikanischen Radiatorengiesserei Z 196b, R* 258b–259a
eitkamp, F.: Umbau einer Graugiesserei und seine günstigen Folgen Z 168a
elbig, Albin Berthold P 639b
elfenstein, Alois P 49b
elfenstein-Elektro-Ofen-Gesellschaft m. b. H. P 49b
enning, H. R.: Der Holzmodellbau T 266a, B 466a–466b
enquin, H. und ***Herman,*** C.: Untersuchungs-Verfahren und Eigenschaften verschiedener Graugüsse R 645a–645b
enry, P.: Deformationsgeschwindigkeit der Metalle bei hohen Temperaturen Z 556a
enschel & Sohn G. m. b. H. P 530a
enshaw, B.: Stähle für Ventile von Verbrennungsmotoren Z 197b
eraeus-Vacuumschmelze A.-G. P 403b
erbert, E. G.: Bearbeitungshärtung von Eisen, Stahl und Metall, Eigenschaften Z 169a
Bearbeitungshärtung von Metallen Z 614a
ering, E. und ***Greene,*** T. W.: Unterirdisch verlegte 200-mm-Dampfleitung aus Schleuderröhren mit geschweissten Verbindungen Z 169b, R 184b
ering, E., ***Greene,*** T. W. und ***Outcalt,*** F. G.: Temperatur- und Biege-Beanspruchungen in bronzegeschweissten Gasleitungen Z 377b
erman, C. und ***Henquin,*** H.: Untersuchungs-Verfahren und Eigenschaften verschiedener Graugüsse R 645a–645b
erman, P. und ***Pommerenke,*** H.: Anforderungen an die industrielle Verwendung der Aluminium-Legierungen Z 531b, R* 611b–612b
ermann, C. C.: Temperglühofen mit Oelfeuerung Z 141a
Hermanns, Hubert: Feuchtigkeitsmesser (der R. W. Mc Ilvaine Co.) für Formsand *107b–108a
Giessereitechnik auf der Mailänder Messe (April 1927) 260a–260b
Taschenbuch für Hütten- und Giessereileute 1927 T 114a
Herring & Sohn, Heinrich P 581a
Herty, C. H.: Gebrannter Kalk und Kalkstein im Siemens-Martin-Ofen R 374b
Manganverluste mit den basischen Siemens-Martin-Ofen-Schlacken Z 293b
Schwefelaufnahme während der Schmelzung im Siemens-Martin-Ofen Z 85a, R* 136a–137a
Siemens-Martin-Ofen, basischer, Betriebspraxis Z 293b
Stahldarstellung, Grundlegende Forschungsarbeit bei der Z 435b
Herty, C. H. und ***Gaines,*** J. M.: Mangan, entschwefelnde Wirkung Z 697b
Heskamp, Paul P 696a
Hidnert, P. und ***Sweeney,*** W. T.: Wärmeausdehnung von Elektroden aus künstlichem Graphit Z 326b
Hilger, Gustav P 48a, P 167b
Hilker, Carl P 195b
Hill, Thomas: Verwendung von Sauerstoff zur Verbesserung des Gusseisens R 291a
Hillman, V. E.: Das Anlassen von Kohlenstoffstählen Z 85b
Hillman, V. E. und ***Clark,*** E. D.: Versuche über Cyanid-Sprödigkeit von Stahl R* 137a–138b×) ×) Dort irrtümlich: Hilleman
Hinchley, J. W.: Dauerformgiessverfahren nach Holley für Grauguss Z 325b
Hinzer, Heinrich: Rationelle Wirtschaftsberatung durch fortlaufende Betriebskontrollen R 438a–438b
Hird, B.: Gase im Gusseisen und die Entstehung von Gasblasen in Gussstücken Z 436a, R* 525b–526b
Hirsch Kupfer- und Messing-Werke P 111b
Der Induktionsofen mit erfüllten Kanälen 398a
Hochofenwerk Lübeck A.-G., Abteilung Rolandshütte P 167b
Hodson, F. und ***Smalley,*** O.: Direkte Reduktion von Eisenerzen bei niedriger Temperatur Z 500b*) *) Dort irrtümlich: Hordson
Untersuchungen von direkt aus den Erzen erzeugten Stählen Z 555a
Höver, Otto und ***Kowalszyk,*** Georg: Das Eisenwerk. Die Kunstformen des Schmiedeeisens vom Mittelalter bis zum Ausgang des 18. Jahrhunderts B 642a
Hoff, Kumbier und ***Anger:*** Das deutsche Eisenbahnwesen der Gegenwart. 3. Ausg. Stand vom Jahre 1926. 1927 B 198a
Hold, Karl P 224a, P 554a
Holley, Earl P 20b, P 324b
Holthaus, Johann P 111a
Honda, Kotaro und ***Iwase,*** K.: Austenit, Umbildung in Martensit durch Beanspruchung Z 265a
Hoda, Kotaro und ***Takahasi,*** K.: Eindruckhärte von Metallen Z 405b, R* 574a–575b
Hopkins, C. F.: Neuartiger Trocken- und Glühofen für Schmelztiegel Z 196a
Horner, J. S.: Ausführung loser Modellteile Z 293b
Hosken, Samuel P 350b
Hosmer, M. A., ***Harrington,*** R. F.; ***Wright,*** A. S.: Untersuchungen über den Bindeton im Formsandhaufen Z 112b
Hottel, H. C.: Wärmeübertragung durch Strahlung von nichtleuchtenden Gasen Z 555b
Houot und ***Travers:*** Das Härten von Letternmetall R 152a–152b
Houston, D. M.: Einfluss von Nickel auf Gusseisen Z 464a, R* 608a–608b
Einfluss von Nickelzusätzen auf die Eigenschaften von Gusseisen Z 405a, R* 609a–611a
Howard, B. K.: Elektrostahlofen für hochwertigen Formguss R* 346–346b
Howard, J. E.: Eigenschaften von Stählen Z 698b
Howe, W. L. und ***Hudson,*** C. J.: Untersuchungen über Porosität und Durchlässigkeitseigenschaften poröser fester Körper Z 404a
Hogt, L. L.: Spannungen in gehärtetem und geglühtem Stahl Z 294a
Hudson, C. J. und ***Howe.*** W. L.: Untersuchungen über Porosität und Durchlässigkeitseigenschaften poröser feuerfester Körper Z 404a
Hudson, F. C.: Masshaltigkeit und Austauschbarkeit in der Massenfertigung Z 353b
Huebotter, H. A. und ***Butler,*** C. R.: Graugusskolben — Aluminiumkolben für Verbrennungsmotoren R 364a–364b
Hughes, W. E.: Neuerungen in der elektrischen Vermetallung Z 197a
Hull, M. R.: Entwurf und Bau metallurgischer Anlagen Z 84b
Humperdinck, C.: Ansprache an den Verein Deutscher Giessereifachleute bei Uebernahme des Vorsitzes 307–309
Hurst, J. E.: Gusseisen mit Stahlzusatz (Halbstahl) Z 264b, R 334a–334b
Gussröhren grosser lichter Weite, Herstellung nach dem Schleuderverfahren Z 614a
Metallurgy of cast iron B 86a–86b
Schleuderguss, Entwicklung in England und im übrigen Europa R 41a–42b
Schwefel, Einfluss auf Gusseisen Z 21b, Z 377a, R 425a–425b
Hurst, J. G.*): Verziehen und Wachsen von Grauguss bei wiederholter Erwärmung Z 405a *) Wahrscheinlich falsch **G.**, statt **E.**
Hurst-Ball: Schleudergiess-Verfahren sR 134b
Huth, Arno P 224a
Hyman: Die verschiedenen Aluminium-Legierungen und ihre Eigenschaften Z 112a
Hyman, H. und ***Andrew,*** J. H.: Einfluss der Temperatur auf das Wachsen des Gusseisens Z 168b, R* 220b–221b
Hyslop, G. T., ***Gumm,*** R., ***Biggs,*** H.: Einige Korrosions- und Erosionserscheinungen und ihr Einfluss auf das Grossgefüge feuerfester Stoffe Z 168a
I. G. Farbenindustrie A.-G. s: Interessen-Gemeinschaft Farbenindustrie A.-G.
Illemann, Robert P 139b
Illgen, Fritz: Feuerfeste Baustoffe und deren Bedeutung für die Eisenindustrie und die Grubenkokereien s R 407a
Illig, Kurt P 612b
Illingworth, C. W.: Unterrichtskursus in der Modellherstellung Z 196b
Imhoff, W. G.: Amerikanische Winderhitzer für Hochöfen Z 352a
Ingberg, S. H. und ***Sale,*** P. D.: Druckfestigkeit und Formveränderung von Baustählen und Gusseisenprofilen bei Temperaturen bis 950° C Z 294a–294b
Inglis, N. P.: Hysteresis und Ermüdung der Wohlerschen frei ausladenden Rotationsproben Z 197b
Institute of Metals: The Journal of the Institute of Metals **36** (1926) B 671a–672b
Interessen-Gemeinschaft Farbenindustrie A.-G. P 20a, P 110b, P 530a, P 554a
International Combustion Engineering Corporation P 530a, P 696b
International De Lavaud Manufacturing Corporation Ltd. P 530b
Irmscher, Ferdinand P 375a
Irresberger, Carl: Formen und Giessen (= 2. Bd. von Geiger, C.: Handbuch der Eisen- und Stahlgiesserei. 2. Aufl. 1927) T 198a, B 502a–502b
Gussveredelung, Alte Verfahren in neuer Auflage 97
Isenburg, Hugo P 324b
Isnardi, F. A.: Praktische Diagramme zur Bestimmung der Legierungsbestandteile für eine bestimmte Mischung Z 225b
Iwase, K. und ***Honda,*** K.: Umbildung von Austenit in Martensit durch Beanspruchung Z 265a
Jaeger, G. u. J.: Mikroskopische Untersuchung des Formsandes s 89a, s 684b
Jamin, L.: Elastische Hysteresiserscheinungen bei verschiedenen Legierungen Z 85b
Jaspers, Emil P 696a
Jeffries, Zay: Aluminium und seine Legierungen für Formguss R 244a
Jennings, T. F.: Schmelzen reiner Stahlchargen im Kupolofen Z 21b, R 47a–b
Jensen, A.: Methode und Bestimmung von Höhe und Art der Prämie für Betriebsmeister Z 405b
Jevons, J. D.: Verteilung der Beanspruchung in geätzten weichen Stählen Z 197a
Jirotka, Bochumiri P 554a
John, H. M. St.: Gelbgiesserei, Amerikanische Ofenpraxis Z 293b
Gelbgiesserei, Pyrometer in der Z 265b
Gelbgiesserei, Oefen Z 225b
Johnson, W. C.: Lichtbogenschweissung für rostbeständige Stähle Z 22a
Joly, Hubert: Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1927 B 23a
Jombart, F.: Rolle der Temperatur-Regeleinrichtungen für industrielle Vorgänge Z 697a–b
Jones, J. A.: Molybdän in Nickelchromstahl mit mittlerem C-Gehalt Z 225a, R 369a–369b
Jones, J. L.: Einfluss des Zusatzes von Stahlschrott auf die Qualität des Gusseisens R 619a
Jones, W. R. D.: Magnesium und seine Legierungen Z 50a, Z 84a
Jones, W. R. D. und ***Cook,*** W. T.: Einführende Versuche auf dem Gebiete der Kupfer-Magnesium-Legierungen R 672b
Jordan, L.: Feuerfeste Baustoffe zum Schmelzen reiner Metalle Z 21a
Jordan, L. und ***Quick,*** G. W.: Eisen-Kohlenstoff-Vanadium-Legierung für Brinell-Kugeln Z 465a
Joseph, T. L., ***Royster,*** P. H. und ***Kinney,*** S. P.: Ausnutzung manganhaltiger Eisenerze Z 464a
Jourdan, J. N.: Zusammenfassende Uebersicht über die Hauptmetalle und Erze der südafrikanischen Union Z 613a
Jüptner, Hans v.: Allgemeine Energiewirtschaft T 198a, B 266a
Wärmetechnische Grundlagen der Industrieöfen T 437a
Jung, J. E.: Flüssige Brennstoffe in der Eisen- und Stahlgiesserei Z 435a
Jungbluth, Hans: Reaktionsvorgänge im basischen Elektroofen s 207a, s 207b
Wirtschaftlichkeit des Elektroofen in der Giesserei s 187b*) *) Dort irrtümlich: Jungblut
Junghans, Gebrüder P 530b
Junkers, Hugo P 463b
Jurges, Ernst P 48a
K., G.: Der Kokillenguss und seine Anwendung bei Grau- und Hartguss 285a–286b
K., W.: Ein neuer Ofen zum Ausgiessen von Lagern 208a–208b
Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung e. V. P 403a
Kaisha, Mitsubishi Zosen Kabushiki P 111a
Kallen, Gerhard P 668b
Kalling, B.: Nichtrostende Eisen- und Stahl-Legierungen Z 697a
Kanter, G., ***Spring,*** L. W. und ***Maack,*** H. W.: Prüfung des Fliessens der Metalle bei verschiedenen Temperaturen Z 197b
Kathrein, A.: Herstellung von hocherhitztem Gusseisen im sauer zugestellten Elektroofen 160a–161b
Katz, S. H.; ***Smith,*** G. W. und ***Meiter,*** E. G.: Staubmasken, ihre Konstruktion und Filterwirkung Z 501b

Kautny, Theo:
Handbuch der autogenen Metallbearbeitung. 3. Auflage. 1927 T 142a, B 378b
Leitfaden für Azetylenschweisser. 8. Auflage. 1927 T 142a, B 378b
Kay, J. T.: Arbeitsbedingungen in amerikanischen Giessereien R 106b–107a
Kayser, J. F.:
Formguss, Erzeugung aus Ni-Cr-Fe und Co-Cr-Fe Z 555a*)
*) Dort irrtümlich: Kayer
Tiegelgussstahl, Praktischer Schmelzbetrieb Z 264b
Tiegelstahl, Betriebspraxis der Herstellung Z 377a, R* 431a–431b
Kearsey, H. E.: Erzeugung von Automobil-Lagerschalen Z 555b–556a
Keinath, Georg P 139b
Keith, W. D. und ***Dix,*** E. H.: Gleichgewichtsbeziehungen in Aluminium-Mangan-Legierungen von grosser Reinheit Z 169a
Keller, J. D.: Hilfsausrüstungen für elektrische Schmelzöfen Z 582b
Kempf, L. W. und ***Archer,*** R. S.: Umwandlungen und Verbesserungen in Aluminium-Silicium-Legierungen Z 376b
Kennedy, R. R. und ***Oswald,*** G. J.: Einfluss verschiedener Legierungsstoffe auf das Wachsen von Gusseisen unter wiederholter Erwärmung Z 21b, R 109a–109b
Einfluss von Phosphor und Titan auf die Verzögerung des Wachsens von Gusseisen Z 697b
Verzögerung des Wachsens von Gusseisen durch Phosphor und Titan Z 376b, R 433a–433b
Kerpely, Koloman v.:
Reaktionsvorgänge im basischen Elektroofen 99–101, 207–208
Theorien der elektrischen Lichtbogenöfen *79b–81a
Wirtschaftlichkeit des Elektroofens in der Giesserei s 185b–186a
Kessner, Arthur: Sandverdichtungen und Sandfestigkeit unter besonderer Berücksichtigung neuerer Formverfahren R 379b
Ketin, Toussaint P 581b
Kidani, Y. und ***Sasaki,*** R.: Temperaturänderung und magnetische Induktion von Stahl bei Zug und Kompression Z 85b
Kiesskalt, S.: Untersuchungen über den Einfluss des Druckes auf die Zähigkeit von Oelen und seine Bedeutung für die Schmiertechnik B 672b
Kikuta, T.: Untersuchungen über Temperguss und den Verlauf der Graphitbildung Z 51a
Kinkead, R. E.: Geschweisste stählerne anstatt gegossener Gehäuse für Elektromotoren und andere Schweissteile Z 141b
Kinney, S. P.: Untersuchung von Proben aus den verschiedenen Ebenen der Hochofensäule Z 500a
Kinney, S. P., ***Royster,*** P. H. und ***Joseph,*** T. L.: Ausnutzung manganhaltiger Eisenerze Z 464a
Kjerrmann, B.: Bestimmung der Proportionalitätsgrenze von Stahl Z 465a
Kippe, Otto P 139b
Klingenstein, Theodor:
Giessereiroheisen, Beeinflussung der Güte durch den Hochofenschmelzgang s R 408a
Grauguss, Hochwertiger R 54
Grauguss, Hochwertiger, Bedeutung als Werkstoff * 332–334
Gusseisentaschenbuch. Metallurgisch-chemisches Taschenbuch für Giessereifachleute, Ausgabe 1927 T 378a, B 437b
Schmelztemperatur, Einfluss auf die Graphitbildung * 335–340
Schmelzüberhitzung, Einfluss R 54
Klöckner-Werke A.-G., Abteilung Georgs-Marien-Werke P 530b
Klöckner-Werke A.-G., Abteilung Mannstaedt-Werke P 46b, P 668b
Kluijtmans, C.:
Glühung von Temperguss mit schwarzem Kern Z 113a
Kohlenstoff in Temperguss mit schwarzem Kern R* 15a–16a
Der Kupolofen und die Herstellung von schwarzem Temperguss Z 352b*)
*) Dort irrtümlich: Kluystmans.
Knowlton, H. B.: Einfluss des Mangans in Kohlenstoff-Stählen und legierten Stählen Z 464a
Knox, J. D.: Herstellung von Blockkokillen direkt aus dem Hochofen Z 670a
Kobus, Fritz P 195b
Koch, Karl: Die Zuständigkeiten der Beschaffungsstellen im Verwaltungsgebiet der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft B 406a
Koch, Theodor P 20a
Köhnecke, Walther P 580b
Körber, Friedrich:
Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf S (1927) T 142a, B 266b
Das Problem der Streckgrenze R 616a–616b
Körting, Akt.-Ges., Gebr. P 20a
Kohlenscheidungs - Gesellschaft m. b. H. P 554a, P 612a
Kolb: Das Schmelzverfahren von Poumay sR 588
Koller, Karl P 48b
Kostelesky, Walter P 111a
Kothny, Erdmann:
Elektroofen, Wirtschaftlichkeit in der Giesserei * 57–68, * 185–188, * 256a–256b
Gesunder Guss T 266a, B 615b
Kowalszyk, Georg und ***Höver,*** Otto: Die Kunstformen des Schmiedeeisens vom Mittelalter bis zum Ausgang des 18. Jahrhunderts B 642a
Kowlton, H. B.: Vanadium-Stähle, ihre Eigenschaften und Verwendung Z 614b
Kratochwil, Robert: Elektro-Wärmeverwertung, ein Mittel zur Erhöhung des Stromverbrauchs, 2. Aufl., 1927 T 378a
Kraus, Wilhelm P 263a
Krehbiel, J. B. und ***Orton,*** E.: Bequem bedienbarer Widerstandsofen mit Platinwicklung Z 376b
Kreulen, H. P.: Neue Graugiesserei in Australien Z 196a
Kreutzberg, E. C.:
Die weitere Entwicklung des Hochfrequenz-Induktionsofens Z 140b
Die Schleuderröhrengiesserei der United States Cast Iron Pipe and Foundry Co. Z 168a
Krivobok, V. N.: Dendritische Kristall- und Kernbildung in Stählen Z 51b
Kroll, W.: Mechanische Eigenschaften binärer Aluminium-Beryllium-Legierungen Z 465a
Kroll, Wilhelm P 554b
Kronenberg, M.: Grundzüge der Zerspanungslehre T 378a, B 406a–406b
Krueger, H.: Ueber niederschlesischen Giessereikoks und seine Eigenschaften 487–492
Krupp Akt.-Ges., Fried. P 48b, P 224a, P 696a
Krupp Grusonwerk A.-G., Fried. P 48a
Kuechler, A. H. und ***Wheeler,*** E. S.: Rohstoffe und Mischungen für feuerfeste Baustoffe der Zinkhütte Z 168a
Kühnel, Reinhold:
Abnutzung des Gusseisens s R 617b
Abnutzung des Gusseisens und ihre Beziehung zum Aufbau und zu den mechanischen Eigenschaften * 533–541
Künzel: Ueber Bronzelegierungen s 8a
Kumansky, M.: Untersuchungen von Formsanden amerikanischer Röhrengiessereien Z 500a
Kumbier, Anger und ***Hoff:*** Das deutsche Eisenbahnwesen der Gegenwart. 3. Ausg. Stand vom Jahre 1926. 1927 B 198a
Kurze, Wilhelm P 83b, P 111b, P 224b, P 580b
Kutzer, Wilhelm und ***Osann,*** Bernhard: Aufkohlung von Stahlabfällen im Kupol-Ofen 689b–690b
Labbé, E.: Ansprache an den Internationalen Giesserei-Kongress s R 585a
Lackner, Michel J. P 350a, P 350b
Laissus, J.:
Härtung der Eisenlegierungen durch Bor Z 698a
Härtung von Eisenlegierungen durch Molybdän und Tantal Z 555b
Härtung von Vanadium- und Kobalt-Eisen-Legierungen Z 556a
Zementierung von Eisen-Chrom- und Eisen-Wolfram-Legierungen Z 531b
Lamoureux, J.: Kernstützen für schwere Gussstücke Z 140b
Lane, H. M.:
Giesserei mit kontinuierlichem Betrieb für eine Waschmaschinenfabrik Z 435a, R* 635a–636b
Sandtransportanlagen in der Giesserei der Packard-Gesellschaft Z 614b
Langbein - Pfanhauser**) - Werke A.-G. P 49b, P 263b, P 375b
**) Meist steht irrtümlich Pfannhauser.
Lange, Carl: Rationalisierung des Maschinenbaues R 702a–b
Lantsberry, F. C. A. H.: Erzeugung von Hochleistungsstählen in England, Amerika und Deutschland Z 325a, R 577a–577b
Larsen, B. M.:
Feuerfeste Steine für Siemens-Martin-Oefen Z 555a
Siemens-Martin-Oefen, Entwicklungen im Bau amerikanischer Z 140a
Siemens-Martin-Oefen, Fortschritte im Bau und Betrieb Z 225b
Larsen, B. M. und ***Campbell,*** J. W.: Optische Temperatur-Messungen in Siemens-Martin-Oefen Z 113b
Larsen, B. M. und ***Grodner,*** A.: Die die feuerfesten Stoffe von Siemens-Martin-Oefen beeinflussenden Betriebsfaktoren Z 352a, R* 459–460b
Larsen, P. M. und ***Schroeder,*** F. W.: Einfluss des Siemens-Martin-Verfahrens auf die feuerfesten Brennstoffe Z 84a, R* 217b–219a
Lauchhammer s: Mitteldeutsche Stahlwerke, Werk Lauchhammer
Lauchhammer-Rheinmetall-A.-G. P 48a, P 167b, P 350b
Lead, L. H.: Gasgefeuerte Emaillieröfen für Gusseisenteile Z 141a
Le Chatelier, H.: Theorie der Erwärmung Z 50b
Legrand, A.: Bemerkungen eines alten Chemikers über Grauguss Z 21b
Lehmann, G. D.: Aenderung der Ermüdungsfestigkeit bei der Prüfung von Metallen in Gegenwart verschiedener Flüssigkeiten Z 113a
Lemoine, R.:
Anwendung des elektrischen Ofens in der Eisengiesserei; Duplex-Verfahren R 645b
Elektrisches Schmelzen von Kupferlegierungen R 646b–647a
Lennartz, Andreas P 554a
Leone, S.: Elektrometallurgische Zinkgewinnung auf Sardinien Z 464a
Lepage, E. und ***Grison,*** M.: Korrosionsbeständigkeit von gekupfertem Stahl Z 531b
Leroyer:
Temperguss, heutige Kenntnis seines Wesens Z 352b
Temperguss nach heutiger Kenntnis in theoretischer und praktischer Hinsicht Z 405a
Lester, H. H.: Röntgenstrahlenprüfung von Metallen in einem amerikanischen Arsenal Z 583b
Le Thomas, A.:
Spezialmessinge mit Nickel- und Mangan-Gehalt, Eigenschaften R 647a–647b
Vorbereitungsbureaus einer Giesserei, Organisation R 619b
Le Thomas, A. und ***Domanski:*** Ueber einen merkwürdigen Fall bei der thermischen Behandlung von Gusseisen R 619b
Levasseur, A.:
Neue elektrische Oefen zum Schmelzen von Metallen Z 85a, R* 216a–217b
Verwendung von Elektroöfen in der Metallgiesserei R 291b
Lévi, A.: Vererblichkeit der Eigenschaften von Gusseisen R 645b–646a
Lewis, W. E.: Betriebs- und Versuchs-Erfahrungen mit einem Lichtbogen-Stahlschmelzofen Z 404a
Liempt, J. A. M. van s: **V**
Liempt
Liers, Fritz P 49
Lincoln, J. F.: Lichtbogenschw
ssung und ihre Anwendung b
Gusseisen und Stahlguss Z 37
Lindemann, M. und ***Miller,*** H.
Verhalten von Molybdän a
Widerstand im elektrischen Of
Z 61
Linke:
Elektroofen, Reaktionsvorgän
im basischen s 20
Elektroofen in der Giesser
Wirtschaftlichkeit s 18
Linke - Hofmann - Lauchhamm A.-G. P 4
List, J. H.: Herstellung ein
grossen Bleischmelzpfanne
Z 53
Liston: Elektroschmelzöfen n
normaler und hoher Frequenz
R 21
Littner: Wirtschaftlichkeit d
Elektroofens in der Giesserei
s 186a, s 18
Liwschütz, M.: Die elektrisch
Maschinen T 11
Lloyd, W. H. und ***Bremer,*** E
Figurenwerk in Aluminiumgu
an einem Turmhelm in Pitt
burg Z 29
Locke, W.: Bearbeitung von nich
rostenden Stählen Z 26
Lösche, Karl Hermann: Zum 8
Geburtstage Sr. Exzellenz d
Württembergischen Staatsra
Professors Dr.-Ing. C. v. Ba
1
Löwenstein, Karl Prinz zu P 1
Loftus, F. H.: Neue Ausgitteru
für Wärmespeicher von Siemen
Martin-Oefen Z 531a, R* 63
Logan, A.:
Formarbeit in der Metallgiess
rei, Vereinfachung durch E
kenntnis der Kristallisation
vorgänge Z 14
Formsandproblem in englisch
Beleuchtung Z 16
Aus der Praxis der Arbeit in d
Metallgiesserei Z 11
London, E.: Einfluss der Gase a
die Dichte der Formgussstück
Z 11
Longden, E.: Ausblicke auf d
Praxis in der Giesserei Z 40
Longmuir, P.: Stand der direkt
Erzeugung von reinem Eisen
Z 58
Lowry, E. J.:
Gusseisen im Automobilbau Z 197a, R 259a–260a, Z 26
Fehlerhafte Prüfverfahren f
Gussstücke Z 35
Luc: Begrüssungsansprache an de
Internationalen Giessereikongre
sR 584a–58
Lucas, F. F.: Kleingefüge ein
durch Ermüdung gebrochene
Probe von Armco-Eisen
Z 326a–32
Ludwig, Bernhard P 53
Ludwik: Die Bedeutung des Gle
und Reisswiderstandes für d
Werkstoffprüfung R 675a–67
Lüngen G. m. b. H., Gebr. P 4
Luhn, Carl P 48b, P 66
Lutz, Johannes P 8
Lykes, W. P.: Kohlung von Eis
durch Gemisch aus Wasserstof
und Methan Z 69
Lynch, D. T.: Materialprüfung a
Anreiz zur Forschung R 61
Lyon, S. W. und ***Moore,*** H. F
Ermüdungs-Versuche mit Gus
eisen Z 436b, R* 664a–66
Maack, H. W.; ***Spring,*** L. W. u
Kanter, J.: Prüfung des Fli
ssens der Metalle bei verschi
denen Temperaturen Z 19
McAdam, D. J.: Korrosionserm
dung von Stählen in Abhängi
keit von der chemischen Z
sammensetzung, der Warm
behandlung und Kaltbearbeitun
Z 26
McBride, R.: Aluminiumwerk A
vida der Kanadischen Aluminiu
Gesellschaft Z 22
McCaffery, R. S.: Ursachen d
schwankenden Roheisenqualität
Z 66
McCane, A.: Eigenschaften v
Stahl bei hohen Ueberhitzung
temperaturen Z 46
Macchia, O.: Verfahren z
quantitativen Untersuchung d
Giessereisande Z 50
McClelland, J. J.: Entstehung v
Ausschuss in der Giesserei Z 5

McCloud: Von der Ford-Gesellschaft benutzte Spezialstähle R 191b–192a

McDougal, R. M.: Kontinuierlicher Emaillierofen für eine halbe Million Stück monatlich Z 169a

McKeehan, L. W.: Erzeugung von Eisenkristallen Z 582b
Gruppierung der Atome in Eisen-Nickel-Legierungen Z 669a

MacKensie, J. F.: Der Einfluss von Phosphor auf den Kohlenstoff im Gusseisen R* 132a–133a

MacKenzie, J. T.: Der vorgeschlagene neue Normal-Gusseisenprüfungsstab im Vergleich zu den beiden vorhandenen Normalstäben Z 326a
Die das Schmelzen von Stahl beeinflussenden Kokseigenschaften Z 531a

McKinsey, J. O.: Entwicklungsrichtung in der Organisation der Betriebsführung Z 113b

McMillan, L. B.: Wärmedurchgang durch Isolierschichten bei mittleren und hohen Temperaturen Z 264a, Z 582a

McShane, P.: Neue Formmaschinen-Bauart mit Transportwagen für die fertigen Formen Z 226a

McVetty, P. G. und **Mochel,** N. L.: Festigkeitseigenschaften von nichtrostendem Eisen und anderen Legierungen bei höheren Temperaturen Z 141a

McWane, J. R.: Normallängen horizontal gegossener Gussröhren Z 51a

Magdelenat, H.: Rationelle Organisation der Giessereibetriebe R 585a

Mahlkuch, Ernst P 612a

Maier: Ueber den Einfluss der Schmelztemperatur auf die Graphitbildung s 340a

Malinovszky, A.: Auf das Gusseisen zurückzuführende Emaillierfehler Z 141a[1]), R 155a[2])–155b
[1]) Dort irrtümlich: Malinovzky.
[2]) Dort irrtümlich: Makinovszky.

Manker, F. M.:*)
*) In der Quelle steht F. **M.**, doch muss es wahrscheinlich F. **W.** heissen.
Erzeugung und Verarbeitung von Nickel bei der International Nickel Co. Z 50a
Emaillier-Werk einer amerikanischen Ofenfabrik Z 583b
Das Für und Wider der mit Oel, Gas und elektrisch beheizten Oefen Z 376a

Mannesmannröhren-Werke P 668b

Mannstädt-Werke s: Klöckner-Werke A.-G.

Marden, J. W. und **Rentschler,** H. C.: Metallisches Thorium Z 140a

Marden, J. W. und **Rich,** M. N.: Vanadin und seine Eigenschaften Z 531a, R* 608b–609a

Marik, Hans P 554a

Mark, C. C.: Glühofen mit Oelfeuerung für Temperguss Z 226b

Marqueyrol, M. und **Torquet,** L.: Bestimmung von Si, P, S und Mn in Roheisen, Gusseisen und Stahl Z 405b

Marryat, C. B. und **Hanson,** D.: Einfluss von Arsenik auf Kupfer Z 225a
Einfluss von Arsenik in Gemeinschaft mit Sauerstoff auf Kupfer Z 225a

Marsh, K.: Temperatur-Messung von Aluminium-Schmelzbädern Z 264b
Temperatur-Messung von Aluminiumschmelzen in der Giesserei Z 265b

Marson, C. B.; **Cobb,** J. W. und **Angus,** H. T.: Einfluss von Atmosphäre und Temperatur auf die Rostung von Stahl Z 197b, Z 376a

Martin, C.: Oefen mit von beiden Seiten eingeblasener Verbrennungsluft Z 404a

Martinez, Charles P 581a

Martinez, Crispin P 581a

Maschinenbau-Aktiengesellschaft Tigler P 19b

Maschinenbauanstalt Franz K. Axmann s: Axmann

Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G. P 581a

Maschinenfabrik Friedrich Rolff G. m. b. H. P 463 b

Masing, Georg P 351b

Mather, R.: Eisen- und Stahl-Industrie in Indien und ihre Grundlagen Z 294b

Mathesius, Walther P 324b
Der Kupolofen in Theorie und Praxis der letzten Jahrzehnte *357–364, *393–398

Matsushita, T. und **Nagasawa,** K.: Die Erscheinung der Glühhärtung in Stählen Z 377b

Matsuura, H.: Gussstücke für Dieselmotoren und ihre Eigenschaften Z 556a

Matte, M. und **Michel,** A.: Schwankungen der mechanischen Eigenschaften der Stähle mit der Temperatur Z 353a

Mawhinney, M. H.:
Ausführung der Wärme-Isolierung von Oefen Z 21b
Konstruktion industrieller Oefen nach praktischen Gesichtspunkten Z 112a
Aus der Praxis des industriellen Ofenbaues Z 225a–225b
Vergütungsofen mit kontinuierlicher Bewegung des Materials Z 326a
Theoretische Bestimmung des Brennstoffbedarfs industrieller Oefen Z 404b
Konstruktive Grundlagen für Schmiede- und Vergütungs-Oefen Z 640a–640b

Mawhinney, W. H.:
Berechnung und Konstruktion eines Stossofens mit seitlicher Oelfeuerung Z 583b
Eigenschaften und Verlegung feuerfester Steine industrieller Oefen Z 697a

May, W. J.:
Abwärmeverwertung von Tiegelschmelzöfen Z 21a
Feuerfeste Stoffe für Metallschmelzöfen Z 293a
Gusseiserne Säulen R 342a
Kupolöfen mit ununterbrochenem Abstich Z 500b, R* 526b–527a

Mayer & Co. s: Oelfeuerungswerk

Meadowcroft, J. W.: Prüfung von Widerstandsschweissungen Z 169b

Medicus, Ludwig und **Richter,** K.: Einleitung in die chemische Analyse. 21. Aufl. 1926 B 52b, B 114a

Mehrtens, Joh.:
Elektroofen in der Giesserei, Wirtschaftlichkeit s 186b, s 208a
Giessereiwesen und Leipziger Messe 211–215
Normenbewegung in der Giesserei, Bedeutung *310–321
Normungsarbeiten im Giessereiwesen sR 410b
Normung im Modellbau 493a–493b
Neuzeitliche Forderungen im Giessereibetriebe *597–601

Meiter, E. G.; **Katz,** S. H. und **Smith,** G. W.: Staubmasken, ihre Konstruktion und Filterwirkung Z 501b

Méker, Georges Antony Henri P 350b

Meldau, Robert: Der Industriestaub B 23a

Melle, Walter: Ueber Härte und Bearbeitbarkeit im (!) Gusseisen *485–486

Meller, Karl: Einzelantrieb von Werkzeugmaschinen T 671a

Melmoth, F. A. und **Brown,** T. W.: Herstellung eines schweren Stahlguss-Hinterschiffsstevens Z 464b

Memmler, K.: Geschichtliche Entwickelung internationaler Arbeiten auf dem Gebiete der Materialprüfung sR 26a

Merz, A.: Zum 65. Geburtstag von Bernhard Osann 504

Messingwerk Schwarzwald A.-G. P 375a

Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A.-G. P 49b, P 554b

Metall- und Rohstoff-Gesellschaft m. b. H.: Einkaufs-Altmetall-Preise 27b, 53b, 86a, 116b, 143b, 227b, 268b, 295b, 354b, 411b, 440b, 467b, 503b, 532b, 560b, 587b, 704b

Metallisator Berlin A.-G. P 403b

Metzger, Traugott P 19a

Meurer, Ernst P 292b

Meyer, Fritz: Kupolofen mit Kohlenstaub-Feuerung s 66a

Michel, Alfred: Der Einfluss der Temperaturen im Hochofen auf den Kohlenstoffgehalt des grauen Roheisens *567–569

Michel, A. und **Matte,** M.: Schwankungen der mechanischen Eigenschaften der Stähle mit der Temperatur Z 353a

Michel, M.: Metallniederschläge und Metallfärbungen T 198a

Middelhoff G. m. b. H., C. P 434b

Middleton, A. H. und **Bride,** C.: Feuerfeste Baustoffe für Stahlgiessereien Z 613a

Miller, H. J. und **Lindemann,** M.: Verhalten von Molybdän als Widerstand im elektrischen Ofen Z 613b

Miller, L. C.: Warmbehandlung verschiedener Stähle Z 670a

Mitchell, J.: Moderner Bureaubetrieb ohne Arbeits- und Material-Verschwendung Z 197b

Mitchell, W. M.:
Nichtrostendes Eisen und seine Anwendung für chemische Anlagen Z 670b*)
*) Dort irrtümlich: Mitchel
Auswahl korrosionsbeständiger Legierungen Z 556b
Wärmebeständige Legierungen und ihre praktische Verwendung Z 614b

Mitteldeutsche Stahlwerke A.-G., Werk Lauchhammer:
Hindenburg-Plakette von Encke *579b
Pestalozzi-Plakette von Thiele *369a
Weihnachts-Plakette 1927 von Moshage *688

Mitzschke, Oscar P 139b

Mochel, N. L. und **McVetty,** P. G.: Festigkeitseigenschaften von nichtrostendem Eisen und anderen Legierungen bei höheren Temperaturen Z 141a

Moldenhauer, Erich P 262b

Moldenke, Richard:
Dauerformen und Formen für wiederholte Verwendung Z 51a
Giesserei-Roheisen, Bewertung R 497b–498b
Giesserei-Roheisen, Notwendigkeit der Untersuchung der Herstellung Z 168a, R 524–525
Gussformen, Verlängerung der Lebensdauer Z 168b
Kohlenstoff im Giessereiroheisen Z 640a
Roheisen, Gütefragen R 426b–427a
Schrottzusatz im Hochofen, Einfluss auf die Eigenschaften des Giessereiroheisens Z 435a

Molineux, W. J.: Erzeugung von Graugussstücken für Petroleummotoren Z 141a

Moll, Hermann P 351a

Moll, R. A.: Eigenschaften von Hochofenkoks im Lichte neuer Forschungsarbeiten Z 376a

Moore, H. F.:
Ermüdung von Eisen, Stahl und Metallen Z 51b
Ermüdung der Metalle R 617a

Moore, H. F. und **Lyon,** S. W.: Ermüdungs-Versuche mit Gusseisen Z 436b, R* 664a–665a

Moore, R. D.: Entwicklung der Stahl-Formgiesserei, besonders für den Schiffbau Z 670b

Moore, R. R.: Ermüdungsversuche an Schweissungen Z 377a

Moore, William Davis P 49a, P 262b

Morawski, Fritz P 48a

Morgan, W. G.: Giesserei-Unfälle Z 353b, Z 641b

Morgan Construction Co. P 351a

Morre, R. D.: Die britische Stahlindustrie in ihrer heutigen Lage Z 641b

Mortimer, G.: Formguss aus Leichtlegierungen im Schiffbau Z 112a

Moshage, Heinrich: Weihnachtsplakette Lauchhammer 1927 *688b

Moussiaux & Frères, J. & A. P 110b

Müller: Wirtschaftlichkeit des Elektroofens in der Giesserei s 185a

Müller, Rudolf: Der Oelofen in der Giesserei R 228

Muir, J. und **Binnie,** D.: Ueberbeanspruchung von Stahl durch Biegen Z 113a

Mumper, A.: Einsatzhärtung von Stählen für Gesenke Z 226a

Munson, R. S.: Fehler in Stahlformgussstücken Z 85b

Murphy, A.: Erzeugung von Messingarmaturen für hohe Drücke Z 169a

Naamlooze Vennootschap Handelmaatschappij „Feriron" P 139b

Naamlooze Vennootschap Maschinerieen- en Apparaten-Fabrieken P 224a

Nadai: Die Kinematik der plastischen Formänderungen R 675a

Nagasawa, K. und **Matsushita,** T.: Glühhärtung in Stählen Z 377b

Nathusius, Hans:
Elektroschmelzöfen für Nichteisenmetalle 630–635
Der eisenlose Induktionsofen s 209a–209b, s 210a

Nelson, T. H.: Jüngste Entwicklung in Verwendung und Herstellung korrosionsbeständiger Legierungen Z 293b

Neufeld, Martin W. P 324 b

Neuhaus, Fritz: Rückblick auf das erste Jahrzehnt der deutschen Normung R 674a–674b

Neumann, A. J.: Elektrische Widerstand-Schweissung und -Erwärmung T 670a

New Process Multi-Castings Co. P 463b

Newman, M. A. und **Pascoe,** C. F.: Metallographische und Festigkeitsuntersuchungen an gegossenen Lokomotivrahmen aus legierten Stählen Z 226b

Nicholls, P.: Stand der Kenntnis der Wärmeübertragung fester Brennstoffe Z 84a

Nicholson, J. D.: Sandformereipraxis Z 294a

Nicolett: Härtemessung mit der Maschine von Rockwell Z 22a

Niessen, Laurenz P 581b

Nissen, Niels Frederik P 639b

Nordische Gesellschaft: Nordische Länderberichte. Dänemark, Finnland, Schweden B 615a–615b

Northrup, E. F.: Hochfrequenz-Induktions-Oefen grosser Schmelzgeschwindigkeit Z 352a, R* 428a–429a

Norton, F. H.:
Wärmeleitfähigkeit einiger feuerfester Stoffe Z 141b
Neue Kontrolleinrichtungen für hochtemperierte Oefen Z 465a

Nugel, Karl: Geschäftsbericht über die Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute im Jahre 1926/1927 sR 557a–557b

Nugent, C. S.: Der Siemens-Martin-Ofen heute und in der Vergangenheit Z 352a

O'Connor, J.: Eignungsprüfung für Bureaupersonal Z 113b

Oelfeuerungswerk Mayer & Co. „Oemca" P 463b

„Oemco" s: Oelfeuerungswerk Mayer & Co.

Olivera, R. de s: De Oliveira

Ollard, E. A.: Prüfung von Schutzüberzügen von Metallen Z 698a

O'Neil, F. S.: Rotierende Härteöfen für Massenerzeugnisse Z 50b

Opderbeck, Emil P 403a

Oppenheim & Co. und **Schlesinger & Co.** s: Vereinigte Schmirgel- und Maschinenfabriken

Orton, E. und **Krehbiel,** J. B.: Bequem bedienbarer Widerstands-Ofen mit Platinwicklung Z 376b

Osann, Bernhard:
Ausstampfmassen für Kupolöfen, Untersuchung sR 409b
Flussspat beim Kupolofenschmelzen 659–664
Giessereiroheisen, Beeinflussung der Güte durch den Hochofenschmelzgang sR 382b
Gusseisen mit Arsen- und Wismut-Gehalt 68a–68b
Lehrbuch der Eisenhüttenkunde. 2. Band. 2. Aufl. 1926 B 24a–24b

Osann, Bernhard und **Kutzer,** Wilhelm: Aufkohlung von Stahlabfällen im Kupol-Ofen 689b–690b

Ostermann & Sohn, C. P 324b, P 375b

Ostroga, F. M.: Untersuchungen über Chrom- und Kobalt-Stähle Z 264a

Ostwald, Wolfgang: Die Welt der vernachlässigten Dimensionen. 9. u. 10. Aufl. 1927 B 642a

Oswald, G. J. und ***Kennedy***, R. R.: Einfluss verschiedener Legierungsstoffe auf das Wachsen von Gusseisen unter wiederholter Erwärmung Z 21b, R 109a–109b
Einfluss von Phosphor und Titan auf die Verzögerung des Wachsens von Gusseisen Z 697b
Verzögerung des Wachsens von Gusseisen durch Phosphor und Titan Z 376b, R 433a–433b
Otte, Wilhelm P 530a
Otto, C. A.: Fehler in Gussstücken infolge von Schwindung Z 556a
Outcalt, F. G.; ***Hering***, E. und ***Greene***, T. W.: Temperatur- und Biegbeanspruchungen in bronzegeschweissten Gasleitungen Z 377b
Pacz, Aladar P 20b
Palmer, R. A.: Einfluss der Beleuchtung auf die Erzeugung in Werkstätten Z 22b
Panell, E. V.: Wie Aluminiumformguss hergestellt wird Z 531b
Parmelee, C. W. und ***Talwalkar***, T. W.: Messung der Plastizität von Stoffen Z 613a
Parrock, H. P.: Verbesserung des Gusseisens durch Legierungszusätze Z 168b*)
*) Dort irrtümlich: Parreck
Wann soll eine Giesserei die Aufnahme eines Auftrages als verlustbringend ablehnen ? R 364a
Pascal, J. und ***Boyer***, M.: Einfluss der Beschaffenheit des Roheisens auf die Gussstücke Z 435b
Pascoe, C. F. und ***Newman***, M.A.: Metallographische und Festigkeitsuntersuchungen an gegossenen Lokomotivrahmen aus legierten Stählen Z 226b
Passavant: Strompreisfragen S 249b–250b, s 250b–251a
Patent Gear Hardening Co. Ltd.: Oberflächenhärtung von Zahnradzähnen nach dem Shorter-Verfahren Z 168b–169a
Patent - Treuhand - Gesellschaft für elektrische Glühlampen m.b.H. P 554b
Patterson, W. S.: Einfluss gewisser Verunreinigungen auf die atmosphärische Korrosion von Zink Z 641a
Pavloff, A.: Abmessungen von 100-t-Martin-Oefen Z 140a
Pawle, R.: Zinnvorräte Afrikas Z 435a
Payne, H. M. und ***Davison***, R. E.: „Baukit", ein natürliches feuerfestes Material Z 225a
Peace, A. E.: Vergleich zwischen Temperguss mit weissem und schwarzem Kern Z 50b
Pennicke, H. C.: Prämiensystem zur Steigerung der Pünktlichkeit des Personals Z 294b
Perkins, A. E.: Berechnung und Ausführung der Verankerung metallischer Oefen Z 404a
Perkins, H. F.: Giessereikoks und seine Eigenschaften R 402b
Ursachen, Angriffsstellen und Verlauf der Korrosion bei Einrichtungen der Oelraffinerien Z 326b
Pérot, M.: Untersuchung der Härtung durch Cyanisierung Z 226b
Peters, M. F. und ***Fairchild***, C. O.: Verhalten von Segerkegeln unter verschiedenen Versuchsbedingungen Z 51b
Petersen, Otto: Werkstoff-Tagung sR 25b–26a
Petin, Johannes P 375b, P 403b
Elektroofen in der Giesserei, Wirtschaftlichkeit s 186a
Kupolofenbetrieb in der Praxis R 88
Schmelztemperatur, Einfluss auf die Graphitbildung s 340a
Petri, Gustav P 83a
Pfanhauser, Wilhelm Anton Franz P 375b
Phelps, S. M.: Untersuchung feuerfester Steine, namentlich mit Bezug auf die Absplitterung Z 264a
Einfluss von Wassergehalt und Pressdruck auf die Porosität feuerfester Steine Z 404a
Plastische feuerfeste Stoffe und ihre Eigenschaften Z 555a
Elementare Anleitung für die chemische Analyse feuerfester Stoffe Z 613a
Philipps, A.: Röntgen-Untersuchung der β-Umwandlung in Kupfer-Zink-Legierungen Z 641b
Phillips, A. I. und ***Price***, W. B.: Ausseigerungen an Messing- und Bronze-Blöcken R* 42b–44a
Phillips *), H. W. L. und ***Gwyer***, A. G. C.: Aufbau und Gefüge gewöhnl. Al-Si-Legierungen Z 21a
*) Dort irrtüml.: Philips, H. W. **C.**
Phillips, W. N.: Der derzeitige Stand der Verchromung Z 226a
„Phönix" A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Abteilung Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerke P 292b, P 463b
Piedboeuf, L.: Verwendung von Flussspat im Kupolofen Z 500a
Pieper, Paul P 48a, P 167b, P 350b
Pierce, H. L.: Organisation der Giesserei - Arbeiter - Ausbildung nach Bezirken und Gemeinden Z 22b, Z 113b
Pierre, H. L. und ***Faltz***, J. H.: Herstellung von Modellplatten aus Aluminium Z 325b
Pioneer Alloy Products Co.: „Pioneer - Metal", eine neue säurebeständige Legierung R 261b
Piper, Walter Francis P 111a, P 111b, P 612b
Pitt, H. R.: Grundlagen der Werkstoffprüfung für Gusseisen Z 405a
Piwowarsky, Eugen: Abscheidung von elementarem Kohlenstoff im grauen Gusseisen und im Temperguss s 366a–366b
Einfluss von Nickel und Chrom auf die Festigkeit von Gusseisen Z 500a, R 553b
Einfluss der Schmelztemperatur auf die Graphitbildung s 340a–340b
Plant, C. H.: Lösungstheorien für Eisen und Stahl Z 500b
Pletsch, Carl P 696b
Plummer, H.: Perlit-Gusseisen, Herstellung, Festigkeit und Verwendung Z 112b
Polanyi, M.: Aufbau der Materie im Lichte der Röntgen-Strahlen sR 26a–26b
Pommerenke, H. und ***Herman***, P.: Anforderungen an die industrielle Verwendung der Aluminium-Legierungen Z 531b, R* 611b—612b
Portevin, A.: Mechanische Prüfung von Grauguss-stücken R 616b–617a
Makrostruktur von Nichteisen-Metallen und Nichteisen-Legierungen und ihre Anwendung in der Giesserei R 647b–648b
Portevin, A. und ***Sourdillon***, A.: Untersuchung der Formveränderungen bei der Warmbehandlung von Stählen Z 353a
Poste, E. P.: Neues grosses Emaillierwerk in Chattanooga Z 226b
Potter, O. W.: Verbesserung von Grauguss durch Warmbehandlung Z 22a
Warmbehandlung von Gusseisen mit und ohne Stahlzusatz Z 377a, R* 456a–458a
Präcisionsguss - Fabrik Gebr. Eckert P 111b
Pratt, R. S.: Die Normung der mikroskopischen Prüfung von Muntz-Metall R* 46a–47a
Prentiss, F. L.: Siemens-Martin-Stahlwerk der Ford-Werke Z 84b
Preuss, E., ***Berndt***, G. und ***Schwarz***, M. v.: Praktische Nutzanwendung der Prüfung des Eisens durch Aetzverfahren und mit Hilfe des Mikroskopes 3. Aufl. 1927 T 615a
Prever, V. und ***Prever***, G.: Chromstähle für die Konstruktion der Kugellagerringe und Kugeln Z 50a
Price, W. B. und ***Phillips***, A. I.: Ausseigerungen an Messing- und Bronze-Blöcken R* 42b–44a
Priester, G. C. und ***Curran***, F. J.: Mechanische und Bearbeitungs-Eigenschaften eines geglühten Gusseisens Z 353a, R 494a–496a
Priester, G. C. und ***Harder***, O. E.: Einfluss der Temperatur auf die mechanischen und mikroskopischen Eigenschaften von Stahl Z 670a–670b
Priestley, P. W.: Brüche von Stahlwellen Z 197b
Primrose, J. S. G.: Mikroskopische Untersuchungen von Nichteisenmetallen Z 265a
Untersuchung eines Stahlkristalles aus einem Martin-Ofen z 352b
Proctor, C. H.: Fortschritte in der Verchromung Z 531b
Pütt, Paul P 48a
Pumay: Vergleich der Wärmewirtschaft des Kupolofens Bauart Poumay mit anderen Oefen Z 377a
Quick, G. W. und ***Jordan***, L.: Eisen - Kohlenstoff - Vanadium-Legierung für Brinell-Kugeln Z 465a
Quinn: Rechnerische und graphische Bestimmung der Zuschläge für legierte Stahlbäder R* 161b–162b
Quinn, J. T.: Wirtschaftlichkeit der Gasverwendung zum Messingschmelzen Z 697b
Rabozée: Rolle der Wissenschaft im Giessereibetriebe Z 353a
Rademacher, W. H.: Richtige Beleuchtung in der Giesserei Z 196a
Künstliche Beleuchtung in Giessereien Z 264a
Ramp, H. M.: Normungsvorschläge für Formkasten Z 51a
Ramp, P. R.: Ausbildung von Formerlehrlingen in einer amerikanischen Giesserei Z 405b
Luftabführung bei Graugussformen Z 168b
Ramsay, A.: Entlohnungs- und Prämien-Systeme für industrielle Betriebe Z 465b
Rapatz, Franz P 19b
Rasselsteiner Eisenwerks - Gesellschaft A.-G. P 696b
Ratnowsky, Igor P 696a
Rawdon, H. S.: Interkristalline Korrosion von Metallen Z 353b, Z 531b
Rawdon, H. S. und ***Epstein***, S.: Fortschritte der Kenntnis normaler und anormaler Stähle Z 640b
Raylis, J. R.: Behandlung von Wasser zur Verhinderung der Korrosion Z 501a
Raym, Willibald P 351b
Read, H. L.: Emaillierofen für Gusseisen mit Leuchtgasfeuerung Z 531b
Reader, P. C.: Die günstigen Eigenschaften von Aluminiumbronze und ihre Verbesserung R 493a–493b
Regelsberger, Friedrich: Chemische Technologie der Leichtmetalle und ihre Legierungen B 24b
Régnauld, P.: Bestimmung der Sprödigkeit von Stahl nach den mechanischen Eigenschaften Z 641a
Reichspatentamt: Vergleichende Statistik des Reichspatentamts für das Jahr 1926 223
Reiff, Wilhelm: Statistik über Schmelztiegel sR 409b–410b
Rein, Carl: Kupolofenschmelzen und veredelter Guss * 173–179
Reineke, Josef Heinz P 110b
Reineken, Walter P 403a
Reiser, Heinrich P 403a, P 403a
Reininger, H.: Aluminiumguss - Kolbenrohlinge, Herstellung * 650–658
Ergebnisse physikalischer Form- und Kernsand-Untersuchungsmethoden * 204–206
Reitmeister, W.: Neues Formsandprüfverfahren * 621–629, 685
Porosität und physikalische Eigenschaften des Rotgusses 14a–14b
Rejtö, A.: Einige Prinzipien der theoretischen mechanischen Technologie der Metalle T 266a
Renaud, F.: Einfluss von Tonerde auf die Giesseigenschaften von Aluminium-Legierungen Z 641a
Einfluss des Aluminiumoxyds auf das Vergiessen von Aluminium R 646a*—646b
*) Dort irrtümlich **E.** statt **F.**
Rentschler, H. C. und ***Marden***, J. W.: Metallisches Thorium Z 140
Reynaud, A.: Ausbildung der Hütteningenieure in Amerika Z 294
Rheinisch - Westfälisches Gusswerk Alfred Eberhard & Cie. P 434
Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik P 20
„Rhenania" Fabrik feuerfeste Produkte P 83b, P 351
Rhydderch, A.: Eingüsse und Anschnitte von Stahlgussstücken Z 583
Ribaud: Hochfrequenzofen nach Ribaud R* 579–579
Rich, M. N. und ***Marden***, J. W.: Vanadin und seine Eigenschaften Z 531a, R* 608b–609
Richards, E.: Das Schmelzen und Giessen des Aluminiums 156–16
Richter, K. und ***Medicus***, Ludwig: Einleitung in die chemische Analyse. 21. Aufl. 1926 B 52b, B 114
Riddick, J.: Von Kohlenstoff freie Auskleidung für Schmelztiegel Z 582
Ridge, H. M. P 324
Ridsdale, H. C.: Anwendung der Wissenschaft in der Giesserei Z 85
Riedel, Friedrich P 83
Rink, August P 612
Roberts, P. L.: Schweissung von Gusseisen Z 197
Roberts, R. H.: Ersatz von Formguss durch geschweisste Schmiedeeisen im Maschinenbau Z 501
Robertson, J. M.; ***Andrew***, J. F. und ***Fischer***, S. Eigenschaften einiger Nickel-Chrom-Molybdän-Stähle Z 405
Robinson, T. L.: Vergleichende Versuche an Kugellagerstählen Z 326
Robinson, T. W.: Wirtschaftliche und soziale Entwicklung der Eisen- und Stahl-Industrie der Vereinigten Staaten Z 698
Robinson, W. N.: Erzeugung feuerfester Stoffe für elektrische Oefen Z 582
Glühung von Temperguss in einem kontinierlichen Tunnelofen Z 113
Rockwell, S. P.: Das Dilatometer als Kontrollinstrument für die Vergütung von Stählen Z 326
Rodebush, W. H. und ***Dixon***, A. L.: Wärmekapazitäten flüssiger Metalle Z 531
Rohn, Wilhelm P 403
Rolandshütte s: Hochofenwerk Lübeck A.-G.
Rolfe, R. T.: Schwefel und Entschwefelung des Gusseisens Z 264a–264
Rolff G.m.b.H., Friedrich s: Maschinenfabrik Friedrich Rolff
Roll, Franz: Apparat zur Bestimmung der Gasdurchlässigkeit von Formsanden * 107a–107
Dichte von Grauguss und Lan Perlit-Guss, gemessen mit de Farbstoff-Druckprüfung * 576a–577
Roll, Franz und ***Sipp***, Karl: Da Wachsen des Gusseisens * 229–244, * 280–28
Ropsy, P.: Kohlenstoff im Gus eisen, sein Verhalten und Ei fluss Z 55
Rosenhain, W.: Forschungsarbeiten an Eise legierungen Z 40
Die plastischen Formveränd rungen und der Bruch vo Metallen Z 67
Moderne Metallurgie und al Industrien R 671a–67
Rosenhain, W. und ***Hanson***, D. Verhalten von Stahl unter Daue beanspruchung bei 300 ° C Z 64
Rosin, Paul P 4
Ross, E. F.: Bauart eines kont nuierlichen Vergüte-Ofens f Flügelschrauben Z 67
Roth, E.: Die vergütbaren Alum nium-Legierungen als Konstru tionsstoffe Z 700b–70
Roth, E. L.: Einfluss der Warm behandlung auf den gebundene Kohlenstoff in grauem Gusseis Z 464b, R* 550b–552a, 59
Rothe, Johannes P 35

Roux, A.: Aufgaben des Laboratoriums für die Autogenschweissung Z 169a
Rowe, Francis W.: Durch Schleuderguss hergestellte Schneckenradkränze aus Bronze R 671b–672a
Royster, P. H.; **Joseph**, T. L. und **Kinney**, S. P.: Ausnutzung manganhaltiger Eisenerze Z 464a
Russell, F.: Feuerfeste Auskleidung eines Kupolofens Z 669a
Russell, R. P. und **White**, A.: Einfluss von Sauerstoffkonzentration auf die Korrosion von Kupfer durch nichtoxydierende Säuren Z 169b
Ruß, Emil Friedrich P 48a, P554b, P 612b
Wirtschaftlichkeit des Elektroofens in der Giesserei s 187a–187b, s 187b
Der Induktionsofen mit erfüllten Kanälen *245–248, 389a–398b
Ruthven, R. H.: Verlauf der Rostung an Gasbehältern und Gasleitungen Z 51b

Saarade, H.: Elektrolyse von Gasleitungen durch vagabundierende Ströme der Strassenbahnen Z 556a
Sabel, Franz P 20a, P 554a,
Sachs, G.: Struktur und technische Eigenschaften der Werkstoffe sR 26b
Sächsische Hütten- und Blaufarben-Werke, Staatliche s: Staatliche . . .
Saint Pierre du Bosc, D.: Herstellung nichtrostenden Eisens im elektrischen Ofen Z 196b
Sale, P. D. und **Ingberg**, S. H.: Druckfestigkeit und Formveränderung von Baustählen und Gusseisenprofilen bei Temperaturen bis 950° C Z 294a–294b
Sampson, J. M.: Formmethoden zur Verhinderung von Ausschuss in der Stahlgiesserei Z 293b
Sampson, J. M. und **Wright**, G.: Versuche an einer Trockenkammer zur Verhinderung von Oberflächenrissen Z 583b, R* 692b–693b
Sand Spun Patents Corporation P 263b
Sands, J. W., **Fraser**, O. B. J. und **Ackerman**, D. E.: Kontrollierbare Variablen der quantitativen Untersuchung der Korrosion von Metallen Z 225a
Sarver, L. A.: Bestimmung von Ferroeisen in Silicaten Z 531a
Sasagawa, K.; **Cournot**, J. und **De Oliveira**, R.: Schlagversuche bei wachsender Temperatur Z 353a– 353b
Saski, R. und **Kidani**, Y.: Temperaturänderung und magnetische Induktion von Stahl bei Zug und Kompression Z 85b
Sayre, M. F.: Spiegeldehnungsmesser Z 326a
Schäfer: Metallveredlung 108a–108b
Schäfer, W.: Strompreisfragen 69–75, 249–251
Schaeffer, G. H.: Fortschritte in der Verwendung elektrischer Wärme Z 555a*)
*) Dort irrtümlich: G. **W.**
Verwendung elektrischer Energie in metallurgischen Oefen Z 435a–435b
Schaffert, Hubert P 554a
Schaidach, Kurt: Formularbuch für den geschäftlichen Verkehr. 3. Aufl. 1927 BT 114a
Schall: Aus Geschichte und Gegenwart der Aluminiumindustrie sR 557b–558a
Schaller, G. S.: Feuerfeste Stoffe für Kupolöfen Z 435a, R 566a–566b, R 596a–596b
Scharfibbe, Ludwig: Wirtschaftlichkeit des Elektroofens in der Giesserei s 186b
Schecke, Ludwig P* 49a
Scheiber, F. C.: Synthetische Formsande in der Tempergiesserei Z 404a, R 636b–637a
Scheibert, Klaus P 20b
Schenck, Rudolf: Was bietet die wissenschaftliche Metallkunde der Technik? R 699*a—700a
*) Dort irrtümlich: Schen**k**
Schiefer, Joh. und **Grün**, E.: Lehrgang der Härtetechnik 3. Aufl. 1927 BT 615a
Schimmelpfennig, Günther P 48b
Schimrigk: Moderne Abwasserreinigung Z 438b
Schleicher, A.: Ferritbildung und Minderung der Schlagfestigkeit der Chrom-Nickel-Stähle Z 405a
Schlenkermann, Hugo P 639b
Schlosser, Gustav P* 49a
Schmid, E. und **Czochralski**, J.: Neue Wege der Korrosionsforschung R 700a
Schmidding, Wilhelm P 668b
Schmierer, Johannes Michael P 554b
Schnebel, Eduard P 581b
Schneider, Stephan P 19b
Scholz, Emil P 263a
Schrader, Angelica und **Hanemann**, Heinrich: Atlas Metallographicus. Lieferung 1: Tafel 1–8; Lieferung 2: Tafel 9–16. 1927 T 671a
Schrage, Clemens: Neuzeitliche Sandschablonenformerei *589–596
Schreiter, W.: Grosszahlforschung in der Giesserei *478–484
Schroeder, F. W. und **Larsen**, P. M.: Einfluss des Siemens-Martin-Verfahrens auf die feuerfesten Baustoffe Z 84a, R* 217b–219a
Schröder, Karl P 351a
Schröder, Wilhelm P 350a
Schubert, Richard P 696b
Schüz*), Emil: Der eutektische Graphit im Grauguss R 617b–619a, 688b
*) Auf Seite 617 steht laut 688b irrtümlich: Sch**ulz**
Schultz, O. B.: Fehler in Kohlenstoff-Vanadium-Stahl-Schmiedestücken Z 294a
Schulz, Ernst Hermann: Organisation der Materialprüfung in Verbraucherbetrieben sR 26b
Schulz & Sackur A.-G. P 83b
Schulze, A.: Die thermische Ausdehnung T 52a, B 266a–266b, T 615a
Schumacher, Ernst P 403b
Schwartz, H.: Das Kohlenstoffatom im „Boydenit". Beitrag zum Studium der Graphitierung Z 197a
Schwartz, H. A.:
Anforderungen an Temperguss vom Verbraucherstandpunkt Z 22b
Was können wir vom Temperguss verlangen? Z 113b
Oelgekühlte Dauerformen für Grauguss Z 352b
Schwarz, M. v.; **Preuss**, E. und **Berndt**, G.: Praktische Nutzanwendung der Prüfung des Eisens durch Aetzverfahren und mit Hilfe des Mikroskopes. 3. Aufl. 1927 T 615a
Schwarz, O.: Praktischer Kursus in der Materialprüfung von Gusseisen *441–450
Schwarz, Goldschmidt & Co.: Die I. G. Farben-Industrie A.-G. Neubearbeitung 1927 T 378a
Schweitzer, Helmut P 20b
Scott, Herbert van Winkle P 554b
Seger, H. & Cramer G. m. b. H. s: Chemisches Laboratorium für Tonindustrie
Seigle, J.:
Technische und wirtschaftliche Grundlagen der ostfranzösischen Hüttenindustrie, namentlich die Ausnutzung von Gasen Z 325a
Die modernen Siemens-Martin-Oefen Z 669a
Seillan, M.: Mit Zirkon zusammengesetzte feuerfeste Stoffe Z 196b
Seith, Karl P 262b
Selas A.-G. P 20a, P 696b
Selvig, W. A. und **Fieldner**, A. C.: Schwefelgehalt von Kohle und Koks Z 376a
Serrem, E. M.: Moderne Glocken, Herstellungs- und Prüfungsverfahren Z 555b
Shaw, B.: Beziehungen zwischen Konstrukteur und Modellmacher Z 404b
Shaw, B. und **Edgar**, J.:
Massnahme bei Modellen zur Verstärkung der Wandstärke der Gussstücke Z 112b
Herstellung einer Auspuffkammer Z 294a
Herstellung eines grossen kreisrunden Deckels Z 613b
Herstellung der Form einer schweren Zentrierplatte in Lehm Z 404b
Herstellung der Form für einen Schiffshintersteven Z 613b
Schablonieren eines glockenförmigen Graugussstückes in der Lehmform Z 352b, R* 498b
Shaw, Henry Arthur P 696b
Shaw, J.: Einfluss der Einzelbestandteile auf das Gusseisengefüge Z 22b
Shaw, William P 696b
Shaw & Co., W. P 696b
Sidney, L. P.: Verwendung reiner Metalle im Elektromaschinenbau R* 161a–161b
Sieger, A.: Korrosion der Metalle Z 614b
Siemens A.-G., Friedr. P 83b, P 83b
Siemens - Elektrowärme - Gesellschaft m. b. H. P 19b, P 668b
Siemens & Halske A.-G. P 139b, P 167b, P 351b, P 351b, P 612b
Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H. P 351a, P 696a, P 696a
Silberstein, J.: Erzeugung von Ferro-Silicium im elektrischen Ofen Z 404a
Simonds, H. R.:
Gewinn- und Verlust-Rechnung für das Modell-Lager Z 226a
Eine amerikanische Gesellschaft für industrielle Forschung Z 294b
Wege des Absatzes für Giessereiprodukte Z 501b
Sinden, R. H.: Interferential-Dilatometer mit selbsttätiger photographischer Ausrüstung Z 670b
Singleton, S.: Trennung von Platin von anderen Metallen und seine Bewertung Z 225a
Singleton, W.:
Analyse hochtonerdehaltiger Tone und feuerfester Stoffe Z 582a
Bestimmung von Vanadium in metallurgischen Erzeugnissen Z 501a
Nachweis und Bestimmung von Nickel und Kobalt Z 614a
Singmaster, J. A.: Fortschritte in der Anwendung von Zink Z 436a
Sipp, Karl: Putzverfahren in ihrer Entwicklung bis zur Gegenwart R 379b–380b
Sipp, Karl und **Roll**, Franz: Das Wachsen des Gusseisens *229–244, *280–284
Sirovich, G.: Eigenschaften der Formsande und ihre Prüfung R 585b–586b
Sisco, F. T.:
Graphitbildung im Gusseisen Z 435 b
Einfluss von Si, S, P und Mn auf Gusseisen Z 583a
Skerrett, R. G.:
Moderne Pressluftwerkzeuge der Giesserei Z 556b
Verwendungsmöglichkeiten der Pressluft in der Giesserei Z 641b
Smalley, O.:
Wärme- und oxydationsbeständiger Grauguss Z 21b
Wärmebeständiges Gusseisen Z 113a, R* 192b–193b
Smalley, O. und **Hodson***), F.:
Untersuchungen von direkt aus den Erzen erzeugten Stählen Z 555a
*) Oder: **Hor**dson?
Smalley, O. und **Hordson***), F.:
Direkte Reduktion von Eisenerzen bei niedriger Temperatur Z 500b
*) Oder: **Hod**son?
Smit, J. H.: Fabrikation der Formen für Spritzguss Z 168b
Smith, A. J.: Konstruktion von Oefen mit Leuchtgasheizung Z 697b
Smith, E. W.:
Brennstoffersparnisse in der Hüttenindustrie Z 293a
Brennstoffwirtschaft in den metallurgischen Industrien Z 265b
Smith, G. W., **Katz**, S. H. und **Meiter**, E. G.: Staubmasken, ihre Konstruktion und Filterwirkung Z 501b
Smith, J. H.:
Luftheizungsanlagen für industrielle Räume Z 697a
Verdrehungsmesser für Torsionsproben Z 326a
Smith, Willoughby Stetham P 49b
Smithells, C. J.: Einfluss der Verunreinigung auf die elektrischen und mechanischen Eigenschaften von Metallen Z 405 b
Smitheringale, W. V.: Vorkommen, Eigenschaften und Verwendung von Antimon Z 293a
Società Italiana Ernesto Breda P 612b
Solbrig-Platschick: Giesspresse sR* 134b
Sommer, Franz P 19b
Sourdillon, A. und **Portevin**, A.: Untersuchung der Formveränderungen bei der Warmbehandlung von Stählen Z 353a
Spall, C. van s: Van Spall
Speckbötel, Th.: Begrüssungsansprache an den Verein Beratender Ingenieure R 437b–438a
Spindel: Vergleichende Verschleissversuche an verschiedenen phosphorhaltigen Gusseisensorten sR 617b
Spring, L. W., **Maack**, H. W. und **Kanter**, J.: Prüfung des Fliessens der Metalle bei verschiedenen Temperaturen Z 197b
Staatliche Sächsische Hütten- und Blaufarben-Werke P 48b
Stacy, H. A. und **Fairchild**, I. J.: Normenvorschläge für Schleudergussröhren R 683
Stanley, H. F.: Bleifreie Emaillen für Gusseisen Z 670a
Stanley, R. C.: Nickel in Vergangenheit und Gegenwart Z 464a
Stansel, N. R.:
Glühung von Kupfer im elektrischen Ofen Z 353a
Erfahrungen mit dem Glühen von Kupfer im elektrischen Ofen Z 377b
Stéghens, A.:
Herstellung und Zusammenbau loser Teile von Holzmodellen Z 196b
Herstellung kleiner Modelle Z 352b
Stein, H.: Ermittlung der Selbstkosten in der Metallgiesserei als unerlässliche Grundlage für die Preisbestimmung *678–683
Steinebach, F. G.:
Neue amerikanische Giesserei für Motoren-Blocks mit Bandfertigung Z 21a
Amerikanische Graugiesserei für Blockkokillen und legierte Graugussstücke Z 376b*)
*) Dort irrtümlich: **T.** G.
Chargieranlage für drei Kupolöfen Z 556b, R* 690b–691b
Giesserei für Gleisteile aus Mangan-Hartstahl Z 640b
Stella A.-G. P 110b
Saephens Engineering Company P 696b
Stern Akt.-Ges., M.: Bewegung der Schrottpreise von 1. VII. 1925 bis 30. VI. 1926 T 142a
Stevenson, C. H.: Entwicklungstendenzen in der Konstruktion elektrischer Oefen Z 464a
Stoll, Wilhelm P 195b
Stork, C. F.:
Entwicklung des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik sR 615a–616a
Gründung des „Neuer Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik" sR 617b
Stotz, Rudolf:
Normung von Temperguss R 54–55, *341–342
Ueber die Bestrebungen zur Normung von Temperguss *385–392
Normungsarbeiten im Giessereiwesen sR 410b
Strauss, J.:
Aluminiumbronzen und ihre Eigenschaften Z 613a, R* 667b
Das Schmieden von Aluminium-Legierungen Z 404b
Strauss, Konrad P 403a
Sumet Corporation P 403b
Sutton, R.: Ursachen von Zerstörungen an wärmebeständigen Legierungen Z 614a
Sutton, T. C. und **Ambler**, H. R.: Anormale hohe Aufnahme von Gasen durch Stahl Z 85a
Sweeney, W. T. und **Hidnert**, P.: Wärmeausdehnung von Elektroden aus künstlichem Graphit Z 326b

Swift, H. W.: Festigkeit von in Gusseisen eingegossenen Schmiedeteilen Z 556a

Swoboda, H. O.: Elektrischer Drehrohrofen für Vergütungszwecke Z 264b–265a

Sydney, L. P.: Verwendung reiner Metalle im Elektromaschinenbau Z 51b

Tafel, Victor: Lehrbuch der Metallhüttenkunde. 1. Band: Gold, Silber, Platin, Kupfer T 671a

Takahasi, K. und ***Honda***, K.: Eindruckhärte von Metallen Z 405b, R* 574a–575b

Talwalkar, T. W. und ***Parmelee***, C. W.: Messung der Plastizität Z 613a

Tama: Der eisenlose Induktionsofen s 209b–210a, s 210b

Tamele, Karl P 668b, P 696a

Tamer: Wirtschaftlichkeit des Elektroofens in der Giesserei s* 187b–188a

Tarbell, W.: Ausbildung verkrüppelter und in ihrer Arbeitsfähigkeit behinderter Leute Z 377b

Taylor, C. S. und ***Edwards***, J. D.: Steigerung des elektrischen Widerstandes von Aluminium durch Calciumzusatz Z 22a

Taylor, E. R.: Einfluss von Mangan und Mangansulfid auf Temperguss mit weissem Kern Z 501a, R* 527a–528a

Taylor, F. C.: Elektrische Trocknung von Formen R* 260–261a

Taylor, N. O.: Korrosion und physikalische Eigenschaften einiger Legierungen von Aluminium, Zink und Zinn Z 169a

Teisen, T.: Moderne Glühöfen und andere Oefen mit Gasfeuerung Z 197a

Teluy, S. Y. und ***Evreinoff***, G. E.: Russische Elektroöfen mit rotierendem Lichtbogen Z 225b

Thews, E. R.:
Konstruktion eines Bleihochofens Z 352a
Erzielung von Gleichförmigkeit bei Herstellung von Messingformguss Z 613b
Aus der Metallurgie des Messings Z 582b–583a, R* 665a–666b

Thews, R.: Kupolofen-Konstruktion * 686–688

Thiele: Pestalozzi-Plakette * 369a

Thomas, A. Le s: Le Thomas

Thomas, L. B.: Prüfverfahren für Formsand Z 50a

Thomas, R. W.: Verwendung des Acetylen-Sauerstoff-Brenners in der Stahlformgiesserei Z 141b

Thomson, J.: Organisation zur Instandhaltung der Einrichtungen einer grossen Stahlgiesserei Z 614a

Thormählen, Klaus P 530a

Thum, E. E.: Die Beseitigung von Ofensauen mit dem Sauerstoffbrenner R 477a

Thyssen-Hütte, August P* 49a

Tietze, Oskar und ***Dammer***, B.: Die nutzbaren Mineralien mit Ausnahme der Erze und Kohlen T 198a

Tigler s: Maschinenbau-Aktiengesellschaft Tigler

Tillmann, H.: Zeitstudien in der Giesserei * 145–150

Timm, W. A.: Elektrische Glühung von magnetischen Materialien für Telephone Z 22a

Tocheport, R.: Ermittelung der Gestehungspreise in einer Giesserei R 644b–645a

Todd, G. W.: Verfahren zum Vergleich der Wärmeleitfähigkeit von Metallstäben Z 140a

Tonindustrie-Zeitung s: Chemisches Laboratorium für Tonindustrie

Torkret-Gesellschaft m. b. H. P 696a

Torquet, L. und ***Marqueyrol***, M.: Bestimmung von Si, P, S und Mn in Roheisen, Gusseisen und Stahl Z 405b

Tournier, E. J.:
Amerikanische Sandtransport-Einrichtungen in der Giesserei Z 22a
Ermässigung der Betriebskosten durch mechanischen Sand- und Kern-Transport in der Giesserei Z 22a–22b, Z 84a

Townsend, H.: Herstellung gusseiserner Radiatoren Z 85a

Trautmann, C. C.: Automatische Warmbehandlungsanlage mit elektrischem Ofen für Ventilfedern Z 583a

Travers und ***Houot***: Das Härten von Lettermetall R 152a–152b

Treitel, Heinrich P 403a

Trent, H. E.: Elektrisch beheizter Schmelztiegel für Lagermetall, Blei und Rotmetalle Z 196a, R* 290b–291a

Treuheit, Leonhard:
Mikroskopische Untersuchung einiger wichtiger rheinisch-westfälischer Formsande für Eisen-, Stahl-, Temper- und Metallgiessereien sowie von Altsand einer Stahlgiesserei * 89–97, * 125–131, 150a, (684b)
Aus der Praxis der Stahlformgiesserei R 684a–685b

Triliat, J. J.: Anwendung von Röntgenstrahlen in der Metallurgie Z 51b

Trinks, W.:
Die feuerfesten Stoffe für Siemens-Martin-Oefen Z 196a
Wasserkühlung bei Siemens-Martin-Oefen R 398a–398b
Wärmewirtschaft der Regeneratoren von Siemens-Martin-Oefen Z 464a

Tritton, F. S.: Einige ungewöhnliche Kleingefüge in Eisen 436b

Turner, T. H.: Verwendung von mit Nickel und Nickel-Chrom legiertem Gusseisen in Amerika Z 140b

Turner, T. H.; ***Everest***, A. B. und ***Hanson***, D.: Einfluss von Nickel und Silicium auf eine Eisen-Kohlenstoff-Legierung Z 669a

Tuttle, H. N.:
Neuartige Verklammerung für Formkasten Z 140b
Ursachen des Brechens der Arme gusseiserner Riemscheiben Z 614a

Twyman, F.: Untersuchung metallurgischer Vorgänge durch die Spektralanalyse Z 326b

Tyler, P. M.: Zukunft der französischen Stahlausfuhr Z 265b

Unger, M.: Feuerfeste Stoffe für Induktions-Oefen Z 21a, R* 193b–194a

Union Carbide and Carbon Research Laboratories: Desoxydation des Kupfers während des Schweissens R 14

Universal Werkzeugmaschinen- und Apparatebau G. m. b. H. P 499b

Unterhuber: Die theoretischen Grundlagen der Windmengenmessung mit Stauscheibe * 105b–106b

Valentiner: Ansprache bei der 17. Hauptversammlung des Vereines Deutscher Giessereifachleute 300

Van Derau, C.: Elektrische Ausrüstung von Verchromungsanlagen Z 698a

Van Liempt, J. A. M.: Erzeugung von einzelnen Metallkristallen Z 698a

Van Spall, C.: Holländischer Einheitsspülkasten für Kloketts Z 465b

Van Vollenhoren, Cato, geborene Jonkers P 696b

Van Winkle Scott, Herbert P 554b

Varlet, J.: Kernstützen und verzinnte und unverzinnte Kerneisen Z 555b

Vaucorbeil, R. de s: De Vaucorbeil

Veach, C. W.: Eigenschaften der feuerfesten Stoffe für Siemens-Martin-Oefen Z 196b

Vedder, Wilhelm P 403a

Verband Deutscher Gas-, Wasser- und Dampf-Armaturen-Fabrikanten: Erhöhung der Verkaufspreise
um 5% 267b
um 8% 411b
um 10% 587b

Verband der Linksrheinischen Industrie- und Handelskammern: Die Wirtschaftslage im Westen R 438b–439a

Verein für die Bergbaulichen Interessen: Jahresförderung im rheinisch-westfälischen Kohlenbergbau im Jahre 1926 287a

Verein Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller: Deutschlands Roheisengewinnung im
März 1927 267a–267b
April 1927 354a
Mai 1927 411a
Juni 1927 439a

Verein Deutscher Graphitschmelztiegel-Fabriken e. V.: Preisermässigung für Graphitschmelztiegel 295b–296a

Verein deutscher Ingenieure: Inhaltsverzeichnis der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure **65–69** (1921 bis 1925) T 437a

Verein Deutscher Maschinenbauanstalten: Die Maschinen-Industrie im
März 1927 227a
April 1927 327a
Juli 1927 502a
November 1927 702b–703a

Vereinigte Eisenhütten- und Maschinenbau-A.-G. P 530a

Vereinigte Schmirgel- und Maschinenfabriken A.-G., vorm. S. Oppenheim & Co. P 263b

Vereinigte Stahlwerke A.-G. P 668b

Vereinigte Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten A.-G. G 52b–53a

Vernon, W. H. J.; 2. Bericht über die Korrosion von Nichteisen-Metallen an der Luft Z 325a, R 431a

Versen, Bruno P 49b

Vifelia, J. R. und ***Beregekoff***, D.: Polieren und Aetzen von Blei und Zinn und ihrer Legierungen zur mikroskopischen Untersuchung Z 641a

Vivian, C. H.: Einrichtungen und Arbeitsverfahren einer amerikanischen Giesserei für täglich 400 t Automobilguss Z 613a

Vögler, Albert:
Begrüssungsansprache bei der Haupt-Versammlung des Vereines deutscher Eisenhüttenleute R 643a
Stahl und Eisen und die deutsche Wirtschaft R 643b–644a

Vollenhoren, C. van s: Van Vollenhoren

Wagener, P. A.: Eine südafrikanische Eisen- und Stahl-Industrie R 284a–284b

Wagner, Alfons: Beeinflussung der Güte des Giessereiroheisens durch den Hochofenschmelzgang R 381a–382a, R 382b

Walker, R. J.: Erzeugung von rissfreiem Formguss aus Monel-Metall Z 614a

Wallace, L. W.: Vereinfachende Arbeitsmethoden im Patentamt der Vereinigten Staaten Z 501b

Walther & Cie. A.-G. P 530a

Walstead, J. P. und ***Wendt***, R. E.: Untersuchung des im Kupolofen geschmolzenen Eisens Z 50b

Walter, Richard P 49b

Warner, W. L.: Elektrische Reparaturschweissung von Stahlguss, Grauguss und Temperguss Z 169b

Watson, J. M.: Beziehungen zwischen Metallurgie und Bearbeitung Z 698b

Watts, O. P.: Anoden für Verchromung Z 670a

Wattson, William Beavan P 324b

Weber, Adolf P 19b

Weber, H. und ***Hermanns***, H.: Die Gussröhrenherstellung in der festen Form und Schleuderform B 378a

Weber, Kurt P 20a

Weber, L. J.: Untersuchungen über elektrische Schweissung Z 265a–265b

Webster, R.: Neuerungen in der Kupfer- und Messing-Hütte Z 84a

Wedemeyer, Otto:
Untersuchung über die Beeinflussung der Güte des Giesseroheisens durch den Hochofenschmelzgang sR 407b
Verhalten von Gusseisen bei höheren Temperaturen R 408a

Wefer, Wilhelm P 20a, P 20a

Weissenstein, Friedrich P 49b

Welser, B.: Sandaufbereitungsanlage einer Stahlgiesserei Z 226b, R 244b

Welter, G.: Silumin. Verbesserung seiner Festigkeitseigenschaften durch Kupferzusatz R 671b

Wendt, R. E. und ***Walstead***, J. P.: Untersuchung des im Kupolofen geschmolzenen Eisens Z 50b, R 124a–124b

Werner, Siegfried:
Untersuchung über die Beeinflussung der Güte des Giesseroheisens durch den Hochofenschmelzgang sR 407a
Gründung der Internationalen Kommission der Giesserei-Verbände sR 410b–411b
Untersuchung der Ausstampfmassen für Kupolöfen sR 409b

Werner Handelsgesellschaft P 581b

Wernick, S.: Neue Entwicklungen in der Verchromung Z 641a

Werten, W. J.: Vergleich der Verschleissfestigkeit von einsatzgehärtetem Stahl und Manganstahlguss Z 197a

West, W. und ***Aston***, W.: Oelsandkerne und Oelsandformen für Motorenguss Z 168b

Westmont, O. B. und ***Hartmann***, M. L.: Wärme-Isolierung elektrischer Oefen R* 16b–19b

Wever, Franz P 403a

Weymerskirch, Theodor P 195b, P 350b

Wheeler, E. S. und ***Kuechler***, A. H.: Rohstoffe und Mischungen für feuerfeste Baustoffe der Zinkhütte Z 168a

Wheeler, K. V.:
Wie von den Bestellern der Stahlgiessereien übergebene Modelle beschaffen sein müssen Z 112b
Einfluss guter Modelle auf die Produktionskosten Z 196b

White, A. E.: Neue Untersuchungen über die Erzeugung von Temperguss Z 196b, R* 399a–400b

White, A. und ***Russell***, R. P.: Einfluss von Sauerstoffkonzentration auf die Korrosion von Kupfer durch nichtoxydierende Säuren Z 169b

Whiteley, J. H.: Lösung von Cementit im alpha-Eisen- und seine Abscheidung Z 669b

Whitemore, H. L.: Prüfung von Gasschweissungen Z 141b

Wickerham, F. A.: Gasdurchlässigkeit feuerfester Steine für metallurgische Oefen Z 582a

Wieland, Philipp, J. H.: Qualitätsmessing R 701a–b

Wild, Ronald und ***Wild***, Bessie Delafield P 19b

Wilke-Dörfurt: Gegenwart und Zukunft der chemischen Analyse des Gusseisens 367–368

Will, Erich P 612b

Williams, H. H.: Zusammenhang zwischen hohen Löhnen und geschäftlichem Erfolg Z 465b

Williams, S. R.: Beziehungen zwischen magnetischen Eigenschaften und mechanischer Härte von Nickelstreifen Z 436b

Wilson, E. P.: Einfluss von Reinheitsgrad und Temperatur beim Schneiden mit der Sauerstoffgasflamme Z 22b

Wilson, L. M.: Verwendung von Koksofengas in der Stahlindustrie Z 84b

Wilson, P. H.:
Grundlagen des Schleudergusses von Gussröhren Z 51b
Kontrolle des Gebläsewindes zur Erzielung eines wirtschaftlichen Kupolofenbetriebes Z 582b

Winkle Scott, Herbert van P 554b

Winkler, Fritz P 530b

Winston, A. W. und ***Gann***, J. A.: Magnesium und seine Legierungen Z 669b

Wirt, L.: Einfluss der Ausbildung der Krümmer in Dampfleitungen auf den Dampfverbrauch Z 436b

Wirtz, Adolf: Beeinflussung der Güte des Giessereiroheisens durch den Hochofenschmelzgang sR 382b

Wishnevsky, A.: Wärmeleitfähigkeit feuerfester Stoffe Z 582b

Wishoski, J. S.:
Elektrisch beheizte Kerntrockenkammern Z 264b, R* 322b–323a
Konstruktion elektrischer Vergütungs-Oefen für Zahnräder Z 583a

Wohrmann, C. R.: Heterogenität von Eisen-Mangan-Legierungen Z 640b

Wood, H. F.: Automatischer elektrischer Vergüte-Ofen. Konstruktion, Verwendung Z 436b, R* 576b–578a

Wooddell, J. F. und *Fishel*, W. P.: Einfluss reinen Kohlenoxyds auf Eisen bei höheren Temperaturen Z 353b

Wright, A. S., *Harrington*, R. F., *Hosmer*, M. A.: Untersuchungen über den Bindeton in Formsandhaufen Z 112b

Wright, G. und *Sampson*, J. M.: Versuche an einer Trockenkammer zur Verhinderung von Oberflächenrissen Z 583b, R* 692b–693b

Wüst, Fritz: Theorie des Hochofenprozesses Z 697b

Yaglou, C. P.: Belüftungsanlagen für heisse und staubige Betriebe Z 582b

Yaneske, B.: Erzeugung von Stahl nach dem Duplex-Verfahren auf den indischen Tata Iron Works Z 325b, R 461b–462a

Yap Chu-Phay: Kornwachstum in weichen Stählen Z 698b

Yensen: Veränderungen des spezifischen elektrischen Widerstandes von Gusseisen durch Erhitzung und Abkühlung R 215a–215b

Yorder, C. P.: Versuche und Erfahrungen mit elektrischen Glühöfen Z 85b

Yorke, A. C.: Rostbeständige Stähle und Eisen Z 21a

Young, H. J.:
Aufgaben des Graugiessers für den Dieselmotorenbau Z 22b
Metallurgische Ursachen einiger Schwierigkeiten im Maschinenbau Z 556b
Korrodierende Einflüsse von Oel auf Stahl und Weissmetall Z 670b

Zahn & Co., G. m. b. H. P 224a

Zankl, Adam:
Betriebserfahrungen mit dem Oelflammofen in der Tempergiesserei 35–38
Das Rosten des Tempergusses 163b–164b
Die Gasbeheizung von Temperöfen * 521–524

Zedlitz, Otto: 50 Jahre Zahnradformerei R 304

Zeiss, Carl P 48b

Zerzog, Ludwig:
Der eisenlose Induktionsofen s 210a
Reaktionsvorgänge im basischen Elektroofen s 207a, s 207b, s 208a, s 208b
Strompreisfragen s 249b, s 250b
Wirtschaftlichkeit des Elektroofens in der Giesserei s 185a–185b, s 187a, s 188a
Untersuchung der Ausstampfmassen für Kupolöfen sR 409b
Eine Studienreise durch U. S. A. * 269–279, * 421–425

Zimm, W.: Stand und Nutzen der Graugussschweissung * 561–566

Zimmermann, Georg P 110b

Zsák, Viktor: Die qualitative und wirtschaftliche Bedeutung des sauren Stahlgusses, insbesondere des sauren Elektrogusses * 413–417

Sach-Verzeichnis

Abfluss-Rohre, Herstellung Z 325a

Abgüsse:
Z 51a, Z 85a, Z 112b, Z 141a, Z 168b, Z 196b, Z 226a, Z 264b, Z 294a, Z 325b, Z 352b–353a, Z 377a, Z 404b, Z 436a, Z 464b, Z 500b, Z 531a, Z 556a, Z 614a, Z 640b–641a, Z 669b–670a

Abhebe-Form-Maschine für Stapelguss R* 45b

Abhitze-Kessel hinter Oefen zur Brennstoff-Ersparnis s Z 293a

Abhitze-Verwertung von Tiegelschmelz-Oefen Z 21a

Abnutzung (von)
Gusseisen * 533–541
Gusseisen auf Gusseisen s 535b
Prüfmaschine von Hanffstengel s* 534b

Absaugen von Gasen bei galvanischen Bädern P 375b

Absorption von Gasen durch Aluminium * 8b

Absperr-Ventile, Gehäuse, Modell herstellen Z 377a

Absperr-Vorrichtung für Hochofen-Gichtgas P 262b

Abstich-Vorrichtung für Hochofen P 83a

Abwärme-Verwertung
s: Abhitze- . . .

Abwasser-Reinigung R 438b

Ac_1-Haltepunkt in Sonder-Stählen Z 436b

Acetylen-Sauerstoff-Brenner
BT 198a
in der Stahlformgiesserei Z 141a

Acetylen - Sauerstoff - Schneidbrenner B 437b

Acetylen-Sauerstoff-Schneiden
zum Entfernen von Ofensauen aus Siemens-Martin-Ofen R 477a–b
Reinheitsgrad des Sauerstoffes Z 22b, R 210a–b
Temperatur des Sauerstoffes Z 22b

Acetylen-Sauerstoff-Schweissen B 378b, B 378b
Formkasten, gebrochenen R* 258a–b
Gusseisen s* 506b–508b
Kupfer R 14
Schleuderguss-Rohre s Z 169b

Acetylen-Schweisser BT 142a

Acheson Graphite Co.
Ausbildung von Meister-Stellvertretern Z 501b
Wohlfahrtsfragen Z 501b

Adhäsion von
Formsand s* 205b–206a
Kernsand s* 205b–206a

Admiralitäts-Messing, Seigerung s R* 43a

Aegypten, Metallurgie, alte B 642a–b

Aetzen von
Blei Z 641a
Blei-Legierungen Z 641a
Zinn Z 641a
Zinn-Legierungen Z 641a

Aetzverfahren zur Eisen-Prüfung BT 615a

Afrika
[sa: Südafrikanische Union]
Zinn-Vorräte Z 435a

Agglomerier-Ofen s Z 84b

Ajax - Northrup - Hochfrequenz-Ofen für
[sa: Hochfrequenz-Induktions-Ofen] Z 140b
Nichteisen-Metalle Z 225b

Ajax-Wyatt-Ofen (für)
Nichteisen-Metalle Z 225b
Schema s* 217a
Vergleich mit
Koks-Tiegelofen, Schmelzungs-Kosten s* 65a
Oel-Tiegelofen, Schmelzungs-Kosten s* 65b
Tiegellosem Oelofen, Schmelzungs-Kosten * 65b

Akrit, Erschmelzen unter Stickstoff-Decke s P 110b

Aktien für Arbeiter s Z 465b

Alcumit, eine säurefeste Aluminium-Bronze, Eigenschaften R* 68a

Alexanderwerk A. von der Nahmer Akt.-Ges. G 267b–268a

Alkalien, Einfluss auf feuerfestes Futter von Pfannen für Kupol-Ofen-Eisen R 392b, Z 435b

Alkalifester Guss, Normen s 319

Alkalihaltige Blei-Lagermetalle P 49b

Alkali- oder Erdalkali-Salzlösungen, schwefelfreie, in Schmelzkoks einführen P 554a

Allis Chalmers Mfg. Co., Gusspulzen mit Druckwasser s* 597b, s 599a–b

Allmänna Svenska Elektriska A. B.-Induktions-Ofen s 246a

Almelec, eine Leichtlegierung für Elektrische Leitungen und Kabel, Eigenschaften Z 168a

Alpax, eine Aluminium-Legierung, für Automobilbau Z 669b

Altmetall, Einkaufs-Preise: 27b, 53b, 86a, 116b, 143b, 227b, 268b, 295b, 354b, 411b, 440b, 467b, 503b, 532b, 560b, 587b, 704b

Altsand
Aufbereitung Z 22a, s R 254a—b
Mikroskopische Prüfung * 89–97, * 125–137, 150a
Prüfung s Z 112b
Wiederverwendung in der Metallgiesserei s R 254a–b

Aluminium
Abfälle
s: Aluminium-Abfälle
Absorptions-Fähigkeit für Gase * 8b
Aluminiumoxyd-Gehalt s* 5b, Z 50b, Z 293a
Bestimmung s 254a–b
Anwendung Z 640a
Calcium-Zusatz zur Erhöhung elektr. Widerstandes Z 22a
Eigenschaften s R 345b, Z 640a
Einfluss auf
C-Fe-Legierung Z 582b, R* 637a–b
Gusseisen s R* 637a–b
Stahl s Z 640b
Einfluss von Cadmium Z 50b
Eisen enthaltendes s* 7a–b
Elektrischen Widerstand durch Ca-Zusatz erhöhen Z 22a
Elektrolytische Reinigung R 101b
Gefüge s* 10a
von eisenreichem * 7a, * 7b
Geschmolzenes, Temperatur-Messung Z 264b, Z 265b
Giessen 156–160
Gussaluminium, Kristallfelder-Aetzung * 3b
Herstellung aus Ton R 629a–b
Hohlräume s* 5a
Metall-Ueberzüge auf Al P 554a–b
Modell-Platten Z 325b
Phosphor enthaltendes s* 6a

Aluminium (ferner)
Raffinations-Verfahren s R* 558a
Schmelzen 156–160
Schwefel enthaltendes s* 6a
Siliciumhaltiges, Einfluss von Calcium Z 326a, R 458a–459a
System mit Kupfer s Z 613a
Tonerde- . . .
s: Aluminium: Aluminiumoxyd
Vergiessbarkeit, Einfluss des Aluminiumoxydes R 646a–b
Vergüten, Geschichte s R 323b
Wärme-Ausdehnung s R 702a

Aluminium-Abfälle
Umschmelzen 15a

Aluminium-Bad zum Erhitzen zu härtender Werkstücke P 350a–b

Aluminium-Blech, Oberflächen-Fehler s* 5b

Aluminium-Bronze
Aluminiumoxyd-Häute s* 5b
Anwendungs-Möglichkeit R 667b
Bibliographie s Z 613a
Eigenschaften R 133a–b, R 493, Z 613a, Z 613a
Einfluss von
Eisen s R 493a–b
Mangan s R 493a–b
Nickel s R 493a–b
Silicium s R 493a–b
Zinn s R 493a–b
Gefüge s* 3a
Giessen Z 140a
Prüfung Z 555a
Säurefeste, Eigenschaften R* 68a
Schweissen s R 133b
Verbessern R 493a–b

Aluminium - Farben-Anstrich gegen Strahlungs-Verluste s Z 265b, s Z 293a

Aluminium-Formguss, Herstellung Z 531b

Aluminium-Giesserei
Betrieb Z 50b
Produktions-Kontrolle Z 640b, R 688b

Aluminium-Guss
Einfluss der Giessform auf die Eigenschaften von Al-Guss * 516–520
Figuren-Werk Z 294a
Gasblasen s* 9a, s 11a
Gefüge s* 3b, s 9
Imprägnieren mit Soda-Silicat (!) Z 141a
in Kokillen Z 84b
für Kolben-Rohlinge * 650–658
Löten Z 501b
Lunker s* 5a, s* 6a, s 9a
Schweissen Z 113b, s Z 501b

Aluminium - Guss - Legierungen, Eigenschaften s R* 611b–612b

Aluminium-Hütte, Arvida, der Canadian Aluminium Co., Einrichtung Z 225a

Aluminium-Industrie
Englische Z 84a
Entwicklung im Jahre 1926 Z 141b
Geschichte R 557b–558a
Stand R 557b–558a

Aluminium Industries Incorporation, Produktions-Kontrolle in der Aluminium-Giesserei R 688a–b

Aluminium-Kolben, Spiel im Zylinder Z 85b

Aluminium-Legierungen
Alpax Z 669b
Aluminiumoxyd-Gehalt Z 50b, Z 293a
Amerikanische, Giessbarkeit * 2b
Anforderungen Z 531b

Aluminium-Legierungen (ferner)
Anwendung Z 640a
Autogen-Schweissen Z 531b
B-, Eigenschaften R 206a–b
Be-, Eigenschaften Z 463a
C-Fe-, Eigenschaften Z 582b, R* 637a–b
Ca-, Elektr. Widerstand Z 21a
Ca-Si-, Elektrische Leitfähigkeit s R 459a
Cu-, Eigenschaften s R 345e, s Z 613a, s Z 613a
Cu-
Formguss s R 244c
Giessbarkeit * 2b
Unterkühlung Z 640b
Cu-Mg-Mn-Ni-, Alters-Härtung Z 51a–b
Cu-Mg-Si-, Eigenschaften s R 345b–346a
Cu-Ni-,
Alters-Härtung Z 51a—b
Gefüge 251a—b
Cu-Zn-, Giessbarkeit * 2b
Dehnung s * 2b
Deutsche, Giessbarkeit * 2b
Eigenschaften Z 112a, Z 169a–b, Z 640a
Einfluss von Aluminiumoxyd auf Giessbarkeit Z 641a
Einteilung R 345b–346a
Elektrische Leiter s Z 140a
Fe-
Grenzzustände R 81b
Verbessern durch Zusatz von B, C, Ce, Mo oder Ti P * 263b
Festigkeits-Eigenschaften * 2b, s Z 140a
Festigkeits-Eigenschaften * 2b, s Z 140a
Formguss Z 169a, R 244a–b
Gegossene
Einfluss der Giessform auf die Eigenschaften * 516–520
Festigkeit, hohe R 108b–109a
Giessbarkeits-Probe s* 2b
Giessen Z 264a, Z 669b
für Giessereien Z 697a
Härten durch Legieren Z 582b
Kolben-Rohlinge aus Al-L. s 650b–653b
Korrosion Z 169a–b
Metall-Ueberzüge auf Al-L. P 554a–b
Mg-Si-, Eigenschaften Z 84a, R* 189a–190a
Mn-
Formguss s R 244a
Gleichgewichts-Beziehungen Z 169a
Normen s 253b–254a
Schmelzen für Kolben-Rohlinge Z 653b–658a
Schmiedestücke s R 244a–b
Si-
[sa: Silumin]
Aufbau Z 21a
Eigenschaften s R 345b
Entmischungen s* 4b
Formguss s R 244a
für Schiffbau Z 112a
Gefüge * 9b
Giessbarkeit * 2b
Massengewichts-Verhältniss zu Rotguss * 2
Unterkühlung Z 640b
Verbessern mit Natrium Z 376b
Veredeln P 20b
Unterkühlung Z 640b
Veredeln mit „Timosin“ s R 108a–b
Vergütbare, als Konstruktionsstoffe R 700b–701a
Vergüten s Z 669b
Geschichte s R 232b

Aluminium-Legierungen (ferner)
Warmbehandlung Z 669b
Einfluss R 75a–b
Warmfestigkeit s* 2b
Zn-, Eigenschaften s R 345b
Aluminiumoxyd (in)
Aluminium
* 5a, s* 5b, s 10a, Z 50b, Z 293a
Bestimmung s 254a–b
Aluminium-Bronze s* 5b
Aluminium-Legierungen
Z 50b, Z 293a, Z 641a
Einfluss auf Giessbarkeit von Aluminium Z 641a, R 646a–b
Aluminium-Schrott für Aluminium-Guss Z 264a
Aluminium-Ueberzüge auf Me-Metallen Z 403b
Ambosse, Herstellung Z 640a
American Cast Iron Pipe Co., Schleuder-Röhrengiesserei
s R* 164b–166b
American Institute of Steel Construction, Regeln für den Einkauf von Stahl 486a–b
American Manganese Steel Co., Mangan - Stahl - Formguss durch Schleifen, Putzen Z 614a–b
American Radiator Co.
Giesserei mit fliessender Fertigung für Heizkörper Z 582a–b
Kupol-Ofen mit Kohlenstaub-Feuerung 566a
American Refractory Institute, Feuerfeste Baustoffe, graphische Uebersicht ihrer Eigenschaften R 420b
American Rolling Mill Co., Verhandlung mit der Vereinigte Stahlwerke A.-G. wegen Armco-Eisen 295a
American Society for Testing Materials, Normen für Giesserei-Roheisen s 311a–b
Amerika
Arbeitsbedingungen in Giessereien R 106b–107a
Ausbildung von Former-Lehrlingen Z 405b
Bildgiesserei Z 294a, Z 404b
Blei-Hütten Z 50a
Eisen-Industrie, Geschichte Z 698b
Elektrischer Ofen zum Metall - Schmelzen, Statistik vom 1. Februar 1927 s Z 698b
Stahl-Schmelzen, Entwicklung von 1910–1925 s R* 261a
Elektro-Stahl-Erzeugung 1909 bis 1925 s R 392a
Galvanische Verchromung, Zusamenschluss der Gesellschaften R 493b
Gelbgiesserei, Ofenpraxis Z 293b
Giesserei-Betrieb Z 597b–598b
Hochleistungs - Stähle, Herstellung Z 325a
Hütten-Ingenieur-Ausbildung Z 294b
Industrie-Forschung Z 294b
Kupfer-Hütten Z 50a
Löhne für Giesserei-Facharbeiter in Ohio Z 288a–b
Metallgiesserei mit Nassguss R 101a–b
Normen für Modellbau R 493
Schleuderguss-Rohre R 683a–b
Patentamt, Arbeitsmethoden Z 501b
Regeln für den Einkauf von Stahl 486a–b
Rohre, gegossene, Erzeugung 1923, 1925 R 349b
Roheisen-Erzeugung Januar–Juni 1927 s 501b
Rohstahl-Erzeugung Januar–Juni 1917 s 502b
Schleuderguss-Rohre, Erfahrungen Z 226a
Siemens-Martin-Ofen, Bau und Betrieb Z 140a
Stahlformguss - Erzeugung 1913, 1914, 1915, 1923, 1925 R 462a–b
Stahlguss-Erzeugung, Statistik Z 113b
Stahl-Industrie, Geschichte Z 698b
Stahltrust, Leistungen 1926 323b
Studienreise * 269–279, *421–425
Temperguss-Erzeugung, Januar bis Mai 1927 520a
Analyse (von)
Auswertung durch Grosszahl-Forschung * 479b
Gusseisen Z 353b
Platin Z 225a
Platin-Metallen Z 225a
Qualitative B 52b, B 114a
Analysen-Methoden für Eisenhütten-Laboratorien B T 266a
Anlassen von Stahl, Theorie Z 464b
Anlassfarbe von Kohlenstoff-Stahl Z 85b
Anoden für
Verchromung Z 630a
Verkupferung Z 698b
Anschnitte an Giessformen
Z 377a, s Z 436a, Z 500b, Z 583a
Anstriche für Modelle s Z 669b
Anstrichmasse aus Titannitrit für Giessformen für Stahlguss
Antimon
Eigenschaften Z 293a
Verwendung Z 293a
Vorkommen Z 293a
Arbeit und Körper
B T 52a, B 114b–115a
Arbeiter-Aktien s Z 465b
Arbeiter-Speiseräume
s* 277, s* 278, s 279a
Arbeits-Leistung, Einfluss der Beleuchtung s Z 22b
Arbeits-Physiologie
B T 52a, B 114b–115a
Arbeits-Woche, fünftägige bei Ford Z 113b
Arbeits-Zeit
Eisen-Industrie 438a–b
Ermittelung in der Giesserei
s* 145–150
Armaturen
Preise 267b, 411b, 587b
Rotguss, Modell-Platten Z 293b
Armaturen-Giesserei
Australiens sZ 196a
Fliessarbeit Z 226a
Armco = **A**merican **R**olling **M**ill **Co**mpany
Armco-Eisen
Eigenschaften sZ 51b
Einfluss der Temperatur s 583b
im Elektro-Maschinenbau
sZ 51b, R* 161a–b, sZ 376a
Ermüdung Z 326a–b
Festigkeits-Eigenschaften sZ 583b
Gebrochenes, Kleingefüge
Z 326a–b
Kleingefüge Z 326a–b
Korrosion R 692a
Lizenz der Vereinigte Stahlwerke A.-G. 295a
Arsen
Desoxydation von Messing mit As sR 665b
Einfluss auf
Gusseisen R 68a–b
Kupfer Z 225a
Atlas Metallographicus B T 671a
Atmosphäre
Einfluss auf
Korrosion von Stahl Z 197b
Stahl-Arten zR 372a, Z 376a
Aufbereitung von Formsand
s: **F**ormsand: Aufbereitung
Aufbereitungs-Maschine für Sand P* 195b
Aufkohlung von Stahlabfällen im Kupol-Ofen R* 689b–690b
Aufrisse von Modellen herstellen Z 436a
Aufstampfboden für Formereien P* 580b
Aufzugsteile, Herstellung Z 614a
Ausbildung der
[sa: Ferienkurs]
Former-Lehrlinge
s 305, Z 405b, Z 405b
Giesserei-Arbeiter Z 22b, Z 556b
Giesserei-Lehrlinge s Z 377b
Hütten-Ingenieure in Amerika Z 294b
Krüppel für bestimmte Berufe Z 377b
Material-Prüfung von Gusseisen * 441–446
Meister-Stellvertreter sZ 501b
Modell-Tischler-Lehrlinge sZ 377b
Söhne der Unternehmer 667b
Studenten in der Werkstatt
s* 423, s* 423, s* 424a, s* 424a
Technischen Hochschulen, Leitsätze 184b
Ausdehnung, Thermische
BT 52a, B 266a–b
Ausdehnungs - Koeffizient von unterirdisch verlegten Schleuderguss-Rohren sZ 169b, R 184b
Ausgiessen von
Lagern unter Verwendung eines besonderen Ofens R 208a–b
Lagerschalen P 224b, P* 263a
Ausgitterung für Wärmespeicher R* 638b
Auskleidungs-Masse ohne Kohlenstoff-Gehalt für Schmelz-Tiegel Z 582b
Auskunftsbuch, Technisches, von Joly für 1927 B 23a
Auslauf-Rohr für Schmelz-Tiegel P* 292b
Auspuff-Kammer, Herstellung s 294a
Ausschnitte aus Tageszeitungen für die Leitung von Fabriken sZ 698b
Ausschuss in der
Formerei
Verminderung Z 556b
Giesserei
Untersuchung Z 614b
Ausstampf-Massen
für Kupol-Ofen R 409a–b
Versuche s 305
Ausstellung für
Festigkeits-Prüfgeräte sR 26b
Giessereifach, Paris 1927 s 327b
Werkstoffe sR 25b–26a
Austauschbarkeit bei Massenfertigung Z 353b
Austenit
Röntgen-Untersuchung Z 436b
Ueberführung in Martensit
Z 265a
Zerstörung beim Härten Z 197a
Australien, Giesserei der Metter's Ltd. Z 196a
Aussenbord-Motor, Zylinder-Herstellung Z 168b
Autogene Metallbearbeitung, BT 142a
Autogenes Schweissen (von, im)
s B 378b, s B 378b
Aluminium-Legierungen Z 531b
Eisenbahnbetrieb s Z 670b
Laboratorium Z 169a
Automobil-Guss, Giessen (ohne fliessende Fertigung) Z 500a
Automobil-Lagerschalen, Herstellung Z 555b–556a
Automobil-Zylinder, Giessen P* 434b
Automobil-Teile aus Gusseisen Z 197a, R 259a–260a, Z 265b
Babbit - Metall in Lagerschalen verteilen s P 612b
Bach, Carl von, zum 70. Geburtstage am 8. März 1927
* 172, (s 302)
Badische Maschinenfabrik, Sand-Verdichtungs-Verfahren s 503
Baily-Widerstands-Ofen
s* 216a, s R 261a, s R 647a
Bandagen, Glüh-Ofen P 19b
Bandfertigung
s: **F**liessende Fertigung
Bandsäge in der Modell-Tischlerei Z 85a
Bauguss, Normen s 318
Baukit, ein natürlicher feuerfester Stoff Z 225a
Baumann'sche Schwefelprobe
s* 281b, s* 282a, s* 282a, s 283a–284b
Baustahl
Druckfestigkeit bei 950°
Z 254a–b
Formveränderung bei 950°
Z 294a–b
Legierter, Einfluss von Cr, Mo, Ni, V Z 435a
Beanspruchung von Stahl, weichem geätzten Z 197a
Bearbeitbarkeit
Begriffs-Erklärung * 485–486
und Brinell-Härte, Zusammenhang s* 486a
von Elektron s* 2a
Ermittlung s* 444b, s 446a
von Gusseisen s* 2a
von Rotguss s* 2a
von Stahl, geglühtem R *528a–b
Bearbeitung (von)
Beziehungen zwischen Metallurgie und B. Z 698b
Rostfreiem Stahl Z 265a
Zylinder-Blöcken Z 265a
Bearbeitungs-Härtung von
Eisen Z 169a
Metall Z 189a, Z 614a
Stahl Z 169a
Beilby'sche „Amorph"-Theorie s Z 670b
Begichtungs-Anlage für
(sa: Beschickung . . . .)
Schacht-Ofen P 668b
Beizen
Kupfer s Z 531b
Messing s Z 531b
Metalle in Säurebädern Z 531b
Beizkorb aus „Alcumit", einer säurefesten Al-Bronze R*68a
Belastungsmittel für Formkasten P* 735b
Beleuchtung für)
Einfluss auf Arbeitsleistung
Z 22b
Fabriken s Z 22b
Giesserei Z 196a, Z 264a
Beleuchtungs-Arme, Giesserei für B.-A. Z 226a
Belgien
Roheisen-Erzeugung,
Januar bis Juni 1927 s 502
Rohstahl-Erzeugung,
Januar bis Juni 1927 s 502
Belüftung von
Fabriken Z 501
Industriellen Betrieben Z 582
Bergakademie Clausthal
Ferienkurs für
Giesserei-Fachleute 398a, 477
Metallographie 136
Bergbau Deutschlands,
Februar 1927 199
Berichtigung 450
Berlin
Geschichte d. Giesserei-Industrie s 29
Giesserei-Industrie, Geschichte s 29
Metallbörse, Kupferumsatz, November 1927 303b–704
Technische Hochschule
Giessereitechnik, Uebungen und Vorlesungen im Studienjahr 1927/28 528
Metallographie-Ferienkurs 81
Berliner A.-G. für Eisengiesserei und Maschinenfabrikation früher H. C. Freund & Co.
G 560a–b, G 704
Bernsteinöl als Kern-Bindemittel R 461a–b
Beryllium
Eigenschaften Z 50
Gewinnung Z 50
Beryllium-Legierungen
Al–, Eigenschaften Z 465
Cu–, Vergütungs-Erscheinungen R 702a–b
Cu– Ni–, Härte Z 84
Beschaffungs-Stellen bei der Deutschen Reichsbahn - Gesellschaft B 406
Beschicken von
[sa: Begichtungs- . . . .]
Elektrischen Oefen P 19b, P 350
Hochöfen P 324a–b, P 696
Kupol-Oefen Z 556b, R* 690b–691
Oefen, Verteilungs-Vorrichtung P 48a, P 167
Kohlenstaub-Feuerungen P 403
Zementier-Trommeln P 554
Bessemer - Verfahren, saures Chemie R 131
Bestecke aus Spritzguss P* 262
Bestimmung der Legierungs-Zuschläge für Stahl-Bäder
R* 161b–162
Beton-Umschnürung von Gusseisen Z 51
Betriebs-Führung, Entwicklung in der Organisation der B.-F Z 113
Betriebs-Meister, Prämien Z 405
Betriebs-Ueberwachung, Statistische, in der Giesserei B 198
Bettstellen-Teile, Giessen in Kokillen Z 294
Bewertung von
Gusseisen-Roheisen R 497b–498
Industriellen Unternehmungen R 438
Bibliographie über
Aluminium-Bronzen sZ 613
Elektrischen Oefen für 1926 76a–79
Wachsen von Gusseisen 229–244, 280–284, (sR 484b
Bibliothek einer amerikanischen Gesellschaft, Auswertung Z 698
Biegebeanspruchung von Stahl Z 113
Biegefestigkeit
von Gusseisen, hochwertigem s* 332
und Härte und Zugfestigkeit, Zusammenhang s* 537
von Schleuderguss-Rohren sZ 465
Biegeversuche an Gusseisen s 444, s 44
„Bilderrahmenguss", amerikanische Bezeichnung für Temperguss, dessen Bruch weisser Rand um schwarzen Kern hat s* 387
[sa: „Schwarzkernguss"]
Bindefestigkeit von Formsand s* 623a–b
Bindeton im Formsand Z 112
Black-Clawson Co., Papier-Maschinen-Herstellung
R* 39–41, Z 112
„black-heart"
s: Schwarzkernguss
Blank-Glüh-Muffel, Elektrische P 696
Blank-Glüh-Ofen P 19b, P 668
Blasen im Stahlguss verhindern Z 500

leche, Prüfung bei Ford s 192a
lei
Aetzen Z 641a
Einfluss auf Roheisen sR 382a–b
Polieren Z 641a
Spezifische Wärme sZ 531a
lei-Bergbau in
Canada Z 697a
Rhodesia Z 352a
lei-Hochofen mit ausfahrbarem Herd Z 352a
lei-Hütten, Betrieb Z 50a
lei-Lagermetall
[sa: Lager-Metalle mit . . .] P 49b, s 288b, P 324b, P 351b
für Strassenbahn-Wagen
Eigenschaften sZ 531a
Herstellung sZ 531a
lei-Lagermetall-Ausgüsse, Einlöten P 554b
lei-Legierungen
Aetzen Z 641a
Bi-Cd-Sn-, mit geringem Schwindmass sP 49a
Erdalkalimetall-
Herstellung P 554b
Polieren Z 641a
Sn-
Brinell-Härte s Z 583b
Einfluss von
Bearbeitung Z 583b
Glühung Z 583b
Verbesserungen P 403b
lock-Kokillen
Giessen Z 376b
direkt aus dem Hochofen Z 670a
lock-Stripper P* 263a
löcke und Kokillen B 24b–25a
ohrgestänge, Vergüten Z 464b–465a
ohrmaschine zur Prüfung der Bearbeitbarkeit s* 444b, s* 485a
ohrspäne, Brikettieren R 636b
ooth-Ofen, Schema s* 216b
or
Einfluss auf
Aluminium R 206a–b
Aluminium-Legierungen R 206a–b
Eisen Z 698a
zum Härten von Eisen-Legierungen Z 698a
or-Legierungen
Al-, Eigenschaften R 206a–b
orsaure Alkalien als Reinigungs-Mittel für Stahl P 668b
orstähle, Härte-Ofen, elektrischer Z 697b
„Boydenit", eine Lösung von Kohlenstoff in gamma-Eisen Z 197a
raunkohle
im Gas-Erzeuger vergasen P 224a
Mulmige, für Gas-Erzeuger-Gas-Feuerung P 48b
raunkohlen-Bergbau, mitteldeutscher, März 1927 267a
rayton-Induktions-Ofen s* 247a, s 248a–b
remer Vulkan-Schiffbau- und Maschinenfabrik A.-G. G 295b
remsklötze, Abnutzungs-Prüfung s* 534a–535a
renner für
Gas oder Kohlenstaub P 48a
Kohlenstaub oder Gas P 48a
rennerkopf für
Regenerativ-Oefen P 350a, P 350b
Schmelz-Oefen P 530a
Wärm-Oefen P 530a
Brennkrafttechnische Gesellschaft, Jahrbuch 7 (1926) B T 378a
Brennstaub
s: Kohlenstaub . . . .
Brennstoff
Einfluss auf feuerfeste Stoffe Z 555b
Gewinnung von hochwertigem P 554a, P 612a
Nichtstückigen vergasen P 83b
Schlammförmigen brikettieren P 350b
Zerkleinerten verbrennen P 696b
Brennstoff-Briketts aus Halbkoks P 19b
Brennstoff-Kontrolle durch Ofen-Betriebs-Kurven Z 698a
Brennstoff-Wirtschaft in der
Eisenhütten-Industrie Z 265b
Hütten-Industrie Z 293a
Stahl-Industrie Z 196a
Briede-Verfahren für Schleuderguss s R* 134a, s R 219b
Brikett, Erzeugung Deutschlands, Febr. 1927 s 199a
Brikettieren von
Drehspänen Z 140a, Z 196a
Feinerzen P 139b
Gichtstaub P 139b
Brikettieren von (ferner)
Gusseisen-Bohrspänen Z 196a, R 636b
Gusseisen-Drehspänen Z 196a, R 636b
Halbkoks P 139b
Kiesabbränden P 139b
Koksklein P 139b
Schlammförmigem Brennstoff P 350b
Brinell-Härte
und Bearbeitbarkeit, Zusammenhang s* 486a
Begriff, Aenderung Z 405b
von Gusseisen s* 536b
Prüfmaschinen-Arten s Z 405a
Vergleich mit
Pendel-Härte s R* 575b
Schlag-Härte s R* 575
Skleroskop-Härte s R* 575a
und Verschleissfestigkeit, Zusammenhang s* 496a
und Zugfestigkeit, Zusammenhang s* 332b
Brinell-Härte und *Zugfestigkeit,* Zusammenhang mit Biegefestigkeit s* 537b
Brinell-Kugeln aus Kohlenstoff-Vanadin-Stahl Z 465a
British Cast Iron Research Association, Laboratorien s Z 294b, R* 347a–348b
Brockhaus, Der kleine B., Handbuch des Wissens B 114a
Bronze
Elektrisch schmelzen s R 450
Herstellung s Z 352b
Normen 252–253
Schleuderguss R 671b–672b
Seigerung s R* 42b–44a
Bronze-Abgüsse, Keltische, aus Dauerformen s Z 669b
Bronze-Guss, Schwierigkeiten Z 196b
Bronze-Legierungen für Schnecken und Kränze s R 672a
Bronze-Schweissung von
Form-Ketten Z 169b, R* 258a–b
Gas-Leitungen
Biegebeanspruchung Z 377b
Temperatur-Einfluss Z 377b
Gusseisernen Rohren s Z 169b, s R* 212a–b, Z 641b
Schleuderguss-Rohren s Z 169b
Bronze-Standbild giessen Z 294a, Z 404b
Brown, Boveri & Co. G 227b
Brown-Boveri-Ofen, Schema s* 216b
Bruch-Gefüge von Metall Z 670b
Bruch-Länge von
Formsand s*205b–206a
Kernstand s* 205b–206a
Brücke aus betonumschnürtem Gusseisen Z 51b
Brünieren von
Rostfreiem Eisen P 263b
Rostfreiem Stahl P 263b
Buckel-Verfahren zur Warm-Behandlung von Stahl Z 501a
Bücherschau 23–25, 52, 86, 114–115, 142, 170, 198, 266, 378, 406, 437, 466, 502, 615, 642, 671–672
Buell-Kohlenstaub-Feuerung Z 84a
Buick-Automobil-Werke, Giesserei mit fliessender Fertigung Z 640b
Bund Deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse, Tagung 1927, Bericht 407a
Bureau of Mines
Versuchs-Hochofen Z 464a
Bureau of Standards
Gutachten über
F-Stahl Z 197b
Guss-Rohre, amerikanische und französische R 135b–136a, s Z 197b, R* 255–256a
Bureau-Betrieb, Normen Z 197b
Bureau-Personal,
Eignungs-Prüfung Z 113b
Burnside Steel Foundry Co.,
Elektro-Stahlgiesserei s Z 582b

Cadmium
Einfluss auf Aluminium Z 50b
Galvanisch niederschlagen s Z 197a
Cadmium-Legierungen
Bi-Sn-Pb- mit geringem Schwindmass s P 49a
Calcium
Einfluss auf
Aluminium mit Silicium-Gehalt Z 326a, R 458a–459a
Zusatz zu Aluminium zur Erhöhung elektr. Widerstandes Z 22a
Calciumborid zur Desoxydation von Kupfer s Z 352b
Calcium-Legierungen
Al-, Elektr. Widerstand Z 21a
Calciumsilicid
Löslichkeit in Aluminium s R 459b
zur Verbesserung von Gusseisen s R 124b, s R 259b–260a
Calciumsulfat
Korrosions-Wirkung auf
Gusseisen s R 138b
Stahl s R 138b
Cammen-Verfahren für
Schleuderguss s R 219b
von Stahl R 286b–287a
Canada
Blei-Gewinnung Z 697a
Elektrischer Ofen
zum Stahlschmelzen, Entwicklung von 1910–1925 s R* 261a
Statistik vom 1. Febr. 1927 s Z 698b
Giesserei für Abflussrohre Z 325a
Nickel-Gewinnung Z 435a
Silber-Bergbau Z 501b
Zink-Gewinnung Z 697a
Canadian Aluminium Co., Aluminium-Hütte Arvida, Einrichtung Z 225a
Canadian Pacific Railway Co., Liefer-Vorschriften für
Stahlguss für Lokomotiv-Rahmen Z 226b
Carnegie Institute in Pittsburgh, Einrichtung s*422a, s*413a, s* 424a, s425a–b
Cereisen, Herstellung B 23b
Chain Belt Company, Maschinen- und Tempergussketten-Fabrik Z 376b
Chemie der Stahl-Formgiesserei Z 556b
Chemiker-Fachausschuss der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute, Richtlinien für Probenahme, Analyse usw. von Metallen s 390b
Chemische Analyse (für, von) Eisenhütten-Laboratorien B T 266a
Chemische Analyse von
Ferro-Silicium Z 140a
Feuerfesten Stoffen Z 582a, Z 613a
Giessereisand s Z 500a
Gusseisen Z 353b, 367–368, Z 405b, R 429b–430b
als Grundlage zur Bestimmung der physikal. Eigenschaften R 425b–430b
Kohle s Z 376a
Kobalt s 614a
Koks s Z 376a
Nickel Z 614 a
Qualitative B 52b, B 114a
Roheisen Z 405b
Silicat-Schlacken Z 500b
Stahl Z 405b
Tonen, hochtonerdehaltigen sZ 582a
Chemische Industrie, Rostfreier Stahl s Z 670b
Chemische Technologie der Leichtmetall-Legierungen B 24b
Chevenard's
Differential-Dilatometer s R 702a
Thermische Prüfung von Gusseisen s R* 347b, s 348b
Choride der Seltenen Erden, Herstellung B 23b
Chrom
Einfluss auf
Gefüge von Stahl s Z 436b
Gusseisen s Z 353a, Z 500a, R 553b
Stahl s Z 670a
Wachsen des Gusseisens s Z 233b
Elektrolytische Herstellung s Z 404a
Galvanisch niederschlagen s Z 197a
Chrom-Legierungen
C-Cu-Fe-Si- P 19b
Co-Fe-, für Formguss Z 555a
Fe- P 19b, P 262b
Säurefeste s Z 293b
Wärmebeständige s Z 614b
Zementieren s Z 531b
Fe-Mo-Ni-, säurebeständige (Pioneer-Metal) R 261b
Fe-Ni-
für Formguss Z 555a
Gefüge Z 225a
Zerstörungs-Ursachen s Z 614a
Fe-Si-, säurefeste s Z 293b
Wärmebeständige s Z 614b
Chrom-Nickel, Einfluss auf Gusseisen Z 140b, (R* 162b–163a)
Chrom-Stahl
Ac_1-Haltepunkt s Z 436b
C-Mo-Ni-, Eigenschaften R 369a–b
Eigenschaften Z 264a, s Z 435a, s Z 697a
Chrom-Stahl (ferner)
Einfluss von
Atmosphäre s R 372a
Wasserdampf s R 772b
Härtung s Z 464b
Herstellung im elektr. Ofen Z 196b
Kugel-Lager Z 50a
Mo-Ni-, Eigenschaften Z 225a, Z 405a
Ni-
Eigenschaften s Z 697a
Einfluss von
Atmosphäre s R 372a
Wasserdampf s R 372b
Ferrit-Bildung Z 405a
Haar-Risse R* 44a–45a, Z 51a
Korrosions-Ermüdung s Z 265a
Schlagfestigkeit Z 405a
Ni-Si-W-, Einfluss von Wasserdampf s R 372b
V-, Eigenschaften Z 614b
Citroën-Automobil-Werke, Giesserei mit fliessender Fertigung Z 669a
Clausthal, Bergakademie
Ferienkurs für
Giessereifachleute 398a, 477b
Metallographie 136a
Columbien (Südamerika), Ausbau der Kohlengruben 143a–144b
Comité International des Associations Techniques de Fonderies, Gründung R 52a
Compagnie Française des Métaux-Ofen, Schema s* 217a
Cooper Co., Giesserei-Einrichtungen für schweren Dampfmaschinenguss s Z 50a
Crafts-Induktions-Ofen s* 247b, s 248a
Cyanid-Sprödigkeit von Stahl R* 137a–138b
Cyanisieren zur Härtung Z 226b

Dänemark (Nordische Länderberichte) B 615a–b
Dahl, Hermann
Ehrenvorsitzender des V. D. G., Würdigung * 328
Lebenslauf s 308–309
Dampfkessel, Kohlenstaub-Feuerung P 224a, P 696b
Dampfkessel-Betrieb mit Luftvorwärmung B 170a–b
Dampf-Verbrauch, Einfluss der Krümmer Z 436b
Datsch = **D**eutscher **A**usschuss für **t**echnisches **Sch**ulwesen
Dauer-Beanspruchung von Stahl, Temperatur-Einfluss Z 641b
Dauerbruch-Tagung, 21. u. 22. IV. 1927, Tagesordnung 198a–199b
Dauer-Elektrode s Z 697b
Dauer-Formen
für Aluminium-Legierungen Z 169a
Herstellen P 351b
aus Metall P* 612b
für Motorrad-Kolben-Rohlinge aus Aluminium-Legierungen s 654a
aus Römer-Zeit Z 669b
Verwendung Z 51a
Dauerform-Giessverfahren für Gusseisen Z 325b
Dauer-Gussformen
s: Dauer-Formen
Dauerschlag-Prüfmaschine für Gusseisen s* 348a
Deckel
Gemauerter für elektrisch geheizten Glühofen P 350b–351a
Grossen kreisrunden formen Z 613b
De Ferranti-Induktions-Ofen s* 246a–b
Dehnung von
[sa: unter den Namen der Stoffe]
Aluminium-Legierungen * 2b
Gusseisen s* 442a–b
Gussmetallen * 8
Dehnungs-Körper eines Kupfer-Kristalles s* 11
De Lavaud-Schleuderguss - Verfahren s R 41b, s Z 51a, sR* 134a, Z 168a, s Z 169b, s R 184b, s R 219b, s Z 226a, s Z 436a
Dendritisch . . .
Kristall-Ausbildung * 4a
in Stahl Z 51b
Rotguss * 4a
Desoxydation von
Kupfer P 351b, s Z 352b
Kupfer beim Schweissen R 14
Kupfer-Legierungen P 351b
Messing s R 665a
Detroit-Lichtbogen-Ofen s R 261a
Detroit-Michigan Stove Co.,
Emaillier-Werk s Z 583b

Deutsche Gesellschaft für Metallkunde
Fachtagung „Dauerbruch", April 1927 Tagesordnung 198a—199b
Haupt-Versammlung 9. Okt. 1927
Bericht 699–702
Geschäftsbericht s 699a
Tagesordnung 586b–587a

Deutsche Industrie-Werke A.-G. G 86b–87b

Deutsche Liefernormen des Reichsausschusses für Lieferbedingungen s 310b, s 313b

DeutscheReichsbahn-Gesellschaft
Beschaffungs-Stellen, Zuständigkeiten B 406a
Liefer-Bedingungen für
Einheits-Lagermetall s 320b
Einheits-Rotguss s 320b

Deutscher Ausschuss für technisches Schulwesen
Lehrpläne für Former-Lehrlinge und Modelltischler-Lehrlinge s 305
Sammlung von Lehrmitteln für die Ausbildung in der Giesserei s 310b, s* 311b

Deutscher Normen-Ausschuss
Jahres-Versammlung (10.), Oktober 1927
Ankündigung 587a–b
Bericht 672a–674b

Deutscher Verband für die Materialprüfungen der Technik
Hauptversammlung
18., Dez. 1926 R 25a–26b
19., Okt. 1927 R 674–675b

Deutscher Verband technisch-wissenschaftlicher Vereine s 305

Deutsches Institut für Konjunktur-Forschung, Tätigkeit s 300, s 301

Deutschland
Bergbau
Februar 1927 199a
Mai, Juni 1927 439b
Braunkohlen-Bergbau in Mitteldeutschland, März 1927 267a
Brikett-Erzeugung, Febr. 1927 199a
Eisen-Ausfuhr 1925–1926 143b
Eisen-Einfuhr 1925–1926 143b
Hochleistungsstähle, Herstellung Z 325a
Kohlen-Bergbau 143b, 199a, 267a, 439a, 532a–b
Koks-Erzeugung, Februar 1927 s 199a
Maschinen-Industrie 1927 227a, 327a–b, 502a, 702b–703a
Roheisen-Ausfuhr nach Amerika 1924–1926 115b–116a
Roheisen-Erzeugung 1926 und 1927 26b—27a, 143a, 200a—b, 267a–b, 354a, 411a, 439a, s 502b
Stahlerzeugung 1927 143a–b, 411a, 439a, s 502b
Wirtschaft und Stahl und Eisen R 643b–644a
Wirtschafts-Lage 1926/1927 s 300–302

Dewey-System, Revisions-Bedürftigkeit Z 265a

Dezimal-Klassifikation
Ordnung von Druckschriften einer Fabrik-Bibliothek s Z 698b
Revisions-Bedürftigkeit Z 265a

Dichte
Gusseisen, Farbstoff-Druckprüfung s R* 576a—577a, R 596b
Lanz-Perlitguss, Farbstoff-Druckprüfung s R* 576a–577a, R 596b

Diedenhofen, Hochofen-Explosion 295a

Diesel-Motoren aus
Gusseisen Z 641a
Gussstücke aus Gusseisen Z 22b, Z 556a

Differential-Dilatometer nach [sa: Dilatometer; Fizeau . . .]
Chevenard s R 702a

Diffusion von
Kohlenstoff in Eisen verhindern P 554a
Metallen in Stahl Z 226b
Silicium in Stahl s R 288a

Dilatometer von [sa: Differential-Dilatometer]
Fizeau s Z 670b
Rockwell zur Prüfung der Vergütung von Eisen Z 326a

Dilatometrieren von Leichtmetallen R 701b—702a

Dimensionen, Vernachlässigte, Welt B 642a

Direkte Erzeugung von
Eisen P 139b, Z 140b, P 403a, P 500b, Z 555a, Z 614b

Direkte Erzeugung von (ferner) Eisen, Verfahren von
Basset P 139b
Croese s Z 500b
Edwin s Z 500b, s Z 614b
Greaves-Etchells s Z 500b
Grönwall s Z 500b
Minnesota s 140b
Norsk Staal s Z 614b
Rowland Z 582b
Stahl P 403a, Z 555a
Stahl, Verfahren von
Carsil s Z 555b
Pehrson-Prentice s Z 555b

Dominion Foundries & Steel Ltd., Stahlgiesserei Z 669b–670a

Dorman & Co. Ltd., Verbrennungs-Motoren Z 415b

„Dow"-Metalle, das sind Magnesium-Legierungen s Z 669a

Drahtwalzwerke, Umführungen aus untereutektischem Gusseisen Z 353a

Drehbank-Rahmen, Modell herstellen Z 112b

Drehrohr-Ofen für direkte Eisen-Erzeugung P 139b

Drehspäne brikettieren Z 140a, R 636b

Druck, Einfluss auf Zähigkeit von Oelen B 672b

Druck-Festigkeit von
Baustählen Z 294a–b
Gusseisen s 445
Gusseisen-Profilen Z 294a—b

Druck-Gas-Erzeuger s: Gas-Erzeuger

Druckgas-Förder-Einrichtung für Feuerungszwecke P 224a

Druckwasser - Dichtigkeits-Prüfung von Gussstücken s R 701b

Dübel-Verschluss für Kernkasten P* 434b

Dünnflüssigkeit von
Gusseisen, Probestäbe zum Nachweis Z 641a
Metallen prüfen s Z 641a

Dünnschliffe von Formsand s* 89–97

Düsenstöcke, Ausbau P 612a

Duplex-Verfahren für
Gusseisen-Erzeugung s R 645b
Kupol-Ofen: Kupol-Elektroofen, Kosten s* 58–61
Stahl-Erzeugung Z 325b, s R 331a, R* 461b–462a

Duralumin
Eigenschaften s R 346a, Z 376a
Elektrisch geschweisstes, Zerreiss-Versuche Z 501a
Warmbehandlung R* 102a–103a, Z 376a

Durchlässigkeit
Begriffs-Erklärung Z 404a
Unterschied von Porosität s Z 404a

Durville'sches Giess-Verfahren Z 294a, Z 500b

Dynamometer, Teleskopisches, von Guillery für Zereissmaschinen Z 583b

Eckardt Akt.-Ges., J. C., Auszeichnung auf der Internationalen Bohrkongress-Ausstellung 1926 86b

Edelmetalle, Normen s 254b

Edison B 266b

Eignungs-Prüfung für Bureau-Personal Z 113b

Eindruck-Härte von Metallen R* 574b–575b

Eingüsse für
Giessformen Z 500b, Z 583a
Probestäbe aus Nichteisen-Metall-Legierungen Z 555b

Eingusskanäle in Giessplatten für mehrreihige Giessgespanne P* 292b

Einheits-Lagermetall, Lieferbedingungen der Reichsbahn s 320b

Einheits-Metall, Seigerung s*4b

Einheits-Rotguss, Liefer-Bedingungen der Reichsbahn s 320b

Einheits-Spülkasten für Klosetts in Holland Z 294b, Z 465b

Einkauf (von)
Kontrolle Z 326b
Stahl, Amerikanische Regeln 486a–b

Einkaufs-Preis von Altmetall s: Altmetall: Einkaufs-Preis

Einkristalle
Eigenschaften s Z 21b
Erzeugung Z 21b, Z 698a
Kupfer- * 11

Einläufe bei Giessformen Z 377a, s Z 500b

Einprägungen, Rostfreie, in Rostfreiem Stahl P 668b

Einsatz-Härtung von [sa: Vergütung]
Stahl Z 698a
für Gesenke Z 226a
aus Silicium R 288a

Einzel-Antrieb von Werkzeug-Maschinen BT 671a

Einzelkristalle s: Einkristalle

Eisen im [sa: Roheisen]
Aluminium s* 7a–b
Ausfuhr Deutschlands 1926 143b
Bearbeitungs-Härtung Z 169a
Bestimmung in Silicaten Z 531a
Direkte Erzeugung P 139b, Z 140b, P 403a, Z 500b, Z 555a, Z 614b, Z 582b
Eigenschaften des im Kupol-Ofen geschmolzenen Z 50b
Einfuhr Deutschlands 1926 143b
Einfluss auf
Aluminium-Bronze s R 493a–b
Unterkühlung von Aluminium-Legierungen s Z 640b
Entschwefeln mit Mangan Z 697b
Ermüdung Z 51b
Gerütteltes, Gefüge * 97a
Giessen B 52a–b
Kleingefüge (* 97a), Z 436b
Kristallgrenzen-Aetzung * 3b
Löslichkeit von Zementit in alpha-Eisen Z 669b
Metallurgie Z 698a
Prüfung durch
Aetzverfahren B T 615a
Mikroskop B T 615a
Rostfreies P 19b, Z 21a
Schmiedbares B 24a–b
mit Schutz-Ueberzug versehen P 668b
Stahl und Eisen in Deutschlands Wirtschaft R 643b—644a
System mit
C, Zustands-Schaubild s* 336b, s Z 405a, s* 602–606
Co, Zustands-Schaubild s Z 556a
Mn-S s Z 21a
N, Zustandsschaubild s Z 583a
P, Zustands-Schaubild s Z 404b
S s Z 21a
V, Zustands-Schaubild s Z 556a
Zementieren mit Methan-Wasserstoff-Gemischen Z 698b

Eisenbahn-Bedarf aus Stahlguss s Z 669b–670a

Eisenbahn-Betrieb, Gasschweissung s Z 670b

Eisenbahn-Räder, Schleuderguss nach Webb s R* 549b–550a

Eisenbahn-Wesen der Gegenwart B 198a–b

Eisencarbid, Graphit-Umwandlung Z 353a

Eisenerze
Manganhaltige ausnutzen Z 464a
Vorkommen in Süd-Afrika s R 284a

Eisen-Giesserei
Elektrischer Ofen R 645b
Handbuch B T 198a, B 502a–b
Lehrbuch B T 378a

Eisengiesserei A.-G. vorm. Keyling und Thomas G 466b–467b

Eisengiesserei und Schlossfabrik A.-G. in Velbert G 27a

Eisenhütten-Industrie, Brennstoff-Wirtschaft s Z 265b

Eisenhüttenkunde, Lehrbuch B 24a–b

Eisenhüttenmännische Analysen B T 266a

Eisen-Industrie (in)
Amerika, Geschichte Z 698b
Arbeitszeit 438a–b
Indien Z 294b, R 331a–b
Preise 438a–b

Eisen-Kristalle, Herstellung Z 582b

Eisen-Kunstguss
Lauchhammer - Weihnachts-Plakette 1927 * 688b
Hindenburg-Plakette * 579b
Pestalozzi-Plakette * 369
Weihnachts-Plakette 1927 * 688b

Eisen-Legierungen
Al-, Grenzzustände R 81b
Al-C-, Eigenschaften Z 582b, R* 637a–b
Al- Cr, Mn- Mo- Ti- V- W- Zr- s P 696a
C-, Lösungs-Theorien Z 500b
C-arme P 19b
C- Cr- Cu- Si- P 19b
C- Ni-, Gefüge Z 669a
C- Si-, Aufbau und neue Theorie des Gusseisens von Hanson * 602–606, Z 640a
C- Si-, Gefüge Z 669a
C- Si- Zr-, Si-Gehalt verringern P 696a

Eisen-Legierungen (ferner)
Co-, Eigenschaften Z 556
Co-
Grenzzustände R 81
Härtung Z 556
Co- Cr-, für Formguss Z 555
Cr-
Herstellen P 19b, P 262
Säurefeste s Z 293
Wärmebeständige s Z 614
Zementieren Z 531
Cr- Mo- Ni-, Säurebeständig (Pioneer-Metal) R 261
Cr- Ni-
für Formguss Z 555
Gefüge Z 225
Zerstörungs-Ursachen s Z 614
Cr- Si-, Säurefeste s Z 293
Cu- Mn- Ni-, Magnetische P 49
Cu- Ni- Si-, Säurefeste P 49
Einfluss von
Molybdän Z 555
Tantal Z 555
Härtung mit
Bor Z 698
Molybdän Z 555
Tantal Z 555
Magnetische Z 50
Mn-, Heterogenität Z 640
Ni-
Atom-Gruppierung Z 569
Elektrische Eigenschaften Z 50
Gefüge s Z 669
Grenzzustände R 81
Magnetische Z 50
P-, Eigenschaften Z 404
Si-
Eigenschaften Z 641
Grenzzustände R 81
Wärmebeständige s Z 614
V-
Eigenschaften Z 556
Härtung Z 556
W-, Zementieren Z 531
Wärmebeständige s Z 614

Eisenmatthes A.-G. G 267

Eisen-Späne, Trennung von Metall-Spänen R 109

Eisen- und Stahlwerk Hoesch A.-G. G 559b–560

Eisenwerk, Kunst-Formen der Schmiedeeisens B 642

Eisenwerk L. Meyer, jun. & Co. A.-G. in Harzgerode G 295a–

Eisenwerk Wülfel G 703a—

Elastizität, Einfluss auf Belastung der Zähne von Zahnrädern s 450a–
Gusseisen s* 442a–b, s 44
Schamotte Z 697

Elastizitäts-Messung von Gusseisen s* 442a–b, s 44

Elektrische Eigenschaften von Metallen, Einfluss von Verunreinigungen Z 405

Elektrische Heizung (für) Härtebad-Oefen Z 50a–

Elektrische Kabel aus Almelec Z 168

Elektrische Leitfähigkeit von Aluminium-Calcium-Silicium-Legierungen s R 459

Elektrische Leitungen aus Almelec Z 168

Elektrische Maschinen, Praxis und Theorie B T 114

Elektrischer Ofen (der, für)
Abhebbare Gewölbe s Z 555
Ajax-Northrup-Ofen, Verbreitung in Canada und Ver. Staaten R 45
Ajax - Wyatt - Ofen, Verbreitung in Canada und Ver. Staaten R 45
Baily-Ofen s* 216a, s R 647
Basischer, Reaktions-Vorgänge 98–101, 207–20
Beschickung P 19b, P 350
Bibliographie für 1926 76a–79
Blank-Glüh-Muffel P 696
Booth-Ofen * 216
Brown-Boveri-Ofen s* 216
für Chrom-Stahl Z 196
Compagnie Française des Métaux s* 217
Detroit-Ofen
Betrieb s 632a–634
Verbreitung in Canada und Ver. Staaten R 45
Drehrohr-Ofen zum Vergüten Z 264b–265
Einphasen-Ofen, Berechnung Z 500b
Eisengiesserei Z 225b, R 645
Eisen-Industrie Z 112a, s Z 435a–
Elektroden-Regler s Z 582b
Elektro-Stahl-Ofen, saurer Betrieb s* 414a–417
Emaillier-Ofen s Z 555
Erhitzen von Gesteins-Bohrern auf Härte-Temperatur P 350

Elektrischer Ofen (der, für) (ferner)
Ferrosilicium Z 404a
Feuerfeste Stoffe Z 582a
Fortschritte in der Anwendung R 433b, Z 555a
Frisch-Ofen, kippbarer für Stahl P 612b
für Gelbgiesserei Z 293b
für Giesserei s Z 225b
Glüh-Ofen Z 85b
mit Deckel, gemauertem P 350b–351a
für Kupfer Z 353a, Z 377b
Gusseisen R 81a–b, s Z 500a
Hochwertiges 160a—161b
Härte-Ofen (für)
Bohr-Stähle Z 697b
Gesteins-Bohrer P 350b
Selbsttätiger s Z 436b
Hagan-Ofen s Z 197a
Heringscher Widerstands-Ofen s* 274a—b
Hilfs-Ausrüstungen für
Induktions-Oefen s Z 582b
Lichtbogen-Oefen s Z 582b
Hochfrequenz-Induktions-Ofen R* 428a–429a, s Z 555a, s 634b–635b
Induktions-Ofen (mit, zum)
Futter-Herstellung P 612b
Hilfsausrüstungen Z 582b
Kanälen, erfüllten * 245–248, 398a–b
Messing-Schmelzen s R* 666b
Kammer-Ofen für niedrige Temperaturen Z 464a
Kern-Trocken-Ofen R* 322b–323b
Kippbarer
Frisch-Ofen P 612b
Schmelz-Ofen P 612b
Kohlegriess-Widerstands-Ofen P 403a
Konstruktion Z 464a
Leistungs-Begrenzer s Z 582b
Lichtbogen-Ofen (für, mit) s Z 112, s Z 325a
Hilfs-Ausrüstungen s Z 582b
Rotierendem Lichtbogen Z 84b, R* 163a–b, Z 222b
Schmelzungs-Kosten s* 66–67
Stahlschmelzen Z 404a
Strom-Verbrauch Z 225b
Theorie R* 79b–81a
Lichtbogen-Schaukel-Ofen s 632a–634a
Metall-Giesserei R 291b
Metall-Schmelz-Ofen s Z 325a
Miguet-Elektroden-Ofen Z 325b
Molybdän-Widerstände für Z 613b
Moore-Ofen s R 16b, s R 261b, s R* 346a–b
Morgan-Ofen s* 216a
Nichteisen-Metalle Z 698b
Niederfrequenz - Induktions-Ofen
Bauart
Ajax-Wyatt s 631b—632a
Russ s 631b—632a
Platin-Widerstands-Ofen Z 376b
Reaktions-Vorgänge im basischen 98—101
Ribaud-Hochfrequenz-Induktions-Ofen R* 579a–b
Röchling-Rodenhauser-Ofen s 216b
Salzbad-Ofen, Anlassvorrichtung P 139b
Schaukel-Ofen P* 554b
Schmelz-Ofen (für, mit) P 167a–b
in Amerika R* 261a–b
Ausführungsarten R* 216a–217b
Bronze s R 450
Hoher und mit normaler Frequenz R 215b
Kippbarer, für Stahl P 612b
Kupfer-Legierungen R 646b–647a
Legierungen Z 85a
Messing R 450
Metalle Z 85a
Nichteisen-Metalle 630–635
Spritzguss-Maschinen P* 263b
Schneider & Co.-Induktions-Ofen s* 245, s 398a–b
Stahl-Giesserei Z 225b
Stahl-Industrie Z 112a
Stahl-Schmelz-Ofen, Entwicklung in Canada und Ver. Staaten von 1910–1925 s R* 261a
Stassano-Lichtbogen-Ofen s R 647a
Temperguss, S-Mn-Verhältnis s Z 670a
Topf-Schmelz-Ofen Z 613b
Transformatoren für s Z 582b
Verbindungen für s Z 582b
Vergleich von
Elektrisch geheizten Oefen mit gasgefeuerten und mit ölgefeuerten Oefen Z 376a
Vergüte-Ofen (für) Z 85b, s Z 555a, s Z 555b
Selbsttätiger R* 577b–578c
Ventil-Federn Z 583a
Zahnräder Z 583a

Elektrischer Ofen (der, für) (ferner)
Verwendungsgebiete s R 433b
Wärmen von Walzen s Z 555a
Wärme-Isolierung R* 16b–19b
Widerstände aus Molybdän Z 613b
Widerstand-Ofen P 48a, s Z 112a, s Z 235a, s 634a–b
von Hering s* 247a–b
mit Kohlegriess P 403a
mit Platinwicklung Z 376b
Wirtschaftlichkeit in der Giesserei * 57–68, * 185–188, 208a, * 256a—b
Wyatt-Induktions-Ofen s Z 84a
Zuleitungen für s Z 582b
Elektrischer Schmelztiegel für Lagermetalle R* 290—291a
Elektrisches Schweissen (in, mit, von) s BT 142a, s BT 671a
Bernados-Verfahren s* 507a, s 508b
Duralumin s Z 501a
Einfluss von Co, CO_2, He, Luft, N Z 265a—b
Giesserei R 47b
Gusseisen Z 169b, s 508b—514b
Kupfer und Stahl R 321a
Lichtbogen —
von Gusseisen Z 377b
von rostfreiem Stahl Z 22a
von Stahlguss Z 377b
Metall-Lichtbogen von
Gusseisen R 194a–b
Kupfer s R 14b
Slavianoff-Verfahren s 508b
Stahl und Kupfer R 321a
Stahlguss Z 169b
Temperguss Z 169b
Widerstands-Schweissung, Prüfung Z 169b
Zerener-Verfahren s* 507a, s 508b
Elektrisches Trocknen von Giessformen R* 260b–261a
von Kernen s Z 264b, Z 293b, R 427b–428a
Elektrischer Widerstand von Gusseisen R 215a–b
Elektrische Widerstands-Erwärmung BT 671a
Elektrische Widerstands-Schweissung BT 671a
Elektroden- . . .
[sa: Dauer-Elektrode; Kohlen-Elektroden; Miguet-Elektroden]
Elektroden-Regler s Z 582b
Elektro-Gusseisen, Erzeugung Z 140b
Elektrolyt-Eisen
Herstellung P 111a
Korrosion R 692a
Elektrolyt-Zink
Eigenschaften Z 196a
Gewinnung Z 196a
Elektro-Maschinenbau, Armco-Eisen s Z 51b, R* 161a–b, s Z 376a
Elektromotoren giessen in fliessender Fertigung Z 555a, R* 695a—b
Elektron, Bearbeitbarkeit s* 2a
Elektron-Kolben s 650a
Elektro-Ofen
s: Elektrischer Ofen
Elektro-Stahl, Erzeugung, Geschichte R 392a–b
Elektro-Stahlgiesserei, Einrichtung Z 582b
Elektro-Stahlguss, saurer, qualitative und wirtschaftliche Bedeutung * 413–417
Elektro-Stahlwerk der Timken-Rollenlager-Gesellschaft Z 435b
Elektro-Wärmeverwertung BT 378a
Elemente, Verteilung in der Erdkruste * 2a
Elmira Foundry Co., Giesserei mit fliessender Fertigung für Elektromotoren R* 695a–b
Emaille, Bleifreie Z 670a
Emaillieren von Gusseisen Z 670a
Emaillier-Fehler durch Gusseisen Z 141a, R 155a–b
Emaillier-Ofen
mit Gasfeuerung Z 141a
für Gusseisen Z 141a, Z 531b
Kontinnierlicher Z 169a
mit Leuchtgas-Feuerung Z 531b
mit Unterbrochener Feuerung Z 353b
Emaillier-Werk (für, in)
Betrieb Z 140a
Blechwaren s Z 226b
Chattanooga Z 226b
für Gussstücke s Z 226b
Oefen Z 583b
Energie-Verbrauch
von Legierungen (kWh/t) s 217a
von Metallen (kWh/t) s 217a

Energie-Wirtschaft, Allgemeine BT 198a, B 266a
England
Aluminium-Industrie Z 84a
Gusseisen-Forschung Z 294b
Hochleistungs - Stähle, Herstellung Z 325a
Hochofen-Betrieb Z 376a
Kohlen-Förderung, März, April 1927 267a
Kupol-Ofen-Betrieb Z 376a
Liefer-Vorschriften für Formguss s 293a–b
Metall-Industrie, Statistik für 1924 Z 641b
Roheisen-Erzeugung 1927 s 199b, s 502b
Rohstahl-Erzeugung 1927 s 199b, s 502b
Stahl-Industrie, Stand Z 641b
Entschwefelung von
Eisen mit Mangan Z 697b
Gusseisen Z 264a–b
nach Corsalli-Verfahren s 59b
mit Natrium-Verbindungen R* 694a–695a
nach Walter-Verfahren s 59b
Entschwefelungs-Einrichtung für Kupol-Ofen * 176a, s* 177b
Entphosphorung von Gusseisen Z 225b–226a
„Erda" Institut für Geophysik in Göttingen s 89a
Erdalkalimetall - Blei - Legierungen, Herstellung P 554b
[sa: Blei - Lagermetall- . . . .; Lager-Metalle mit . . . .]
Erdkruste, Verteilung der Elemente * 2a
Ermüdung von
Armco-Eisen s Z 326a–b
Eisen Z 51b
Gusseisen Z 436b, R* 664a–665a
Metallen Z 51b, Z 326b, R 617a
Schweissungen Z 377a
Stahl Z 51b
bei Torsion Z 465a
Wohlersche Rotationsproben Z 197b
Stahlguss Z 377b
Wohlerschen Rotations - Proben von Stahl Z 197b
Ermüdungs - Beständigkeit von Stahlguss R 569a–b
Ermüdungs-Festigkeit von Metallen in Gegenwart verschiedener Flüssigkeiten Z 113a
Erosion von
Feuerfesten Stoffen Z 168a
Prüfung s Z 698a
Erwärmung, Theorie Z 50b
Erze,
Schwimm-Aufbereitung s Z 377b
der Südafrikanischen Union Z 613a
Erzeugungs - Kosten, „normale", und Verkaufspreise, „normale" Z 85b
Erzröst-Ofen s Z 84b
Essbestecke
s: Bestecke
Explosion (von)
Kupol-Ofen 133b–134a
Stahl-Flaschen für verdichtete Gase Z 226b
Fabriken
Beleuchtung s Z 22b, Z 196a, Z 264a
Belüftung Z 501b, Z582b
Luftheizung s Z 697a
Fabrik-Schule bei Ford s Z 294b
Färben von Metallen B 23a–b, s B T 198a
Farbstoff-Druckprüfung zum Messen der Dichte von Grauguss R* 576a—577a, R 596b
Lanz-Perlit-Guss R* 576a–577a
Farrel Foundry and Machine Co., Modelle - Verwaltung s Z 226a
Fehler in
Graugussstücken Z 377a
Stahlblöcken, gegossenen s Z 377a
Feinerze brikettieren s P 139b
Feinguss, Normen s 318
Feinheit von Formsand Z 376a
Ferienkurs für
[sa: Unterricht]
Giessereifachleute 398a, 477b
Metallographie 81 b, 136a
Fernthermometer für
[sa: Gas-Pyrometer; Pyrometer; Temperatur: Messen; Thermoelektrisch . . .]
Temperaturen bis zu 500° C Z 697b
Ferranti, de
s: De Ferranti

Ferrassen für Spiegelglas-Herstellung * 329–331
Ferro - Legierungen, Herstellung in Hochfrequenz-Induktions-Ofen s R* 428a–429a
Ferromagnetische Umwandlungspunkte bestimmen P 139b
Ferro-Mangan
Eigenschaften Z 352a
Herstellung Z 352a
Ferro-Silicium,
Geschichte s Z 404a
Herstellung im elektrischen Ofen Z 404a
Ferro-Vanadin, Einfluss auf Stahl s Z 640b
Fertigguss - Maschine, Trennen der Formen P 20b
Festigkeit von
Aluminium-Legierungen * 2b
Eisen Z 140a
Formguss aus Geschütz-Bronze s R 484b
Giesserei-Koks s 489b
Gusseisen s* 332–333, Z 583b, s R 616b–617a
Gussmetallen * 8
Mangan-Stahl s R 287b
Mangan-Vanadin-Stahl s R 287b
Monel-Metall s Z 140a
Rostfreiem Eisen s Z 140a
Temper-Guss s 385a–b
Festigkeits-Körper eines Kupfer-Kristalles s * 11
Festigkeits-Lehre, Grundlagen R 675b
Festigkeits-Prüfgeräte, Ausstellung s R 26b
Festigkeits - Prüfung von Gusseisen s R 616b–617a
Feuchtigkeit (von)
Einfluss auf Trockensandkerne Z 435b–436a
Formsand messen s R* 107b–108a
Feuchtigkeits - Aufnahme von Trocken-Sandkernen R 606a–b
Feuerbeständigkeit von Roststäben s* 539b, s 540a–541b
Feuerfeste Baustoffe (für)
[sa: Feuerfeste Steine; Feuerfestes Futter; Feuerfeste Stoffe]
Eigenschaften R 420b, s Z 464a
Elektrische Oefen Z 582a
Flamm-Oefen für Temperguss Z 325a, R 520a–b
Induktions-Oefen Z 21a, R* 193b–194a
Industrie-Oefen Z 697a
Kupol-Ofen Z 435a, R 566a–b, Z 582a, R 596a–b
Metall-Schmelz-Oefen Z 293a
Siemens-Martin-Oefen Z 84a, Z 196a, Z 196b, R* 217b–219a, Z 352a, R 459a–460b, Z 555a, Z 669a, R 693b
Feuerfestes Futter für
[sa: Feuerfeste Baustoffe; Feuerfeste Steine; Feuerfeste Stoffe]
Giesspfannen s R* 694a–b
Hochfrequenz - Induktions - Ofen s Z 669b
Kupol-Ofen Z 668a
Schmiede-Ofen Z 640b
Wärme-Ofen Z 640b
Feuerfester Guss, Normen s 319
Feuerfeste Schamotte, Eigenschaften Z 613b
Feuerfeste Steine
[sa: Feuerfeste Baustoffe; Feuerfeste Futter; Feuerfeste Stoffe]
Absplitterung Z 264a
Belastung Z 264a
Gas-Durchlässigkeit Z 582a
Porosität, Einfluss von Wassergehalt und Pressdruck Z 404a
Feuerfeste Stoffe
Baukit (natürlicher feuerfester Stoff) Z 225a
Chemische Analyse Z 582a, Z 613a
Einfluss von
Alkalien R 392b, Z 435b
Brennstoffen Z 555b
Natriumcarbonat Z 555b
Erosion Z 168a
Erwärmungs-Geschwindigkeit Z 264a
Erweichungs-Punkt Z 264a
Korrosion Z 168a
Magnesit, Totgebrannter Z 582a
für Metalle, reine Z 21a
Normen s 313a
Plastische, Eigenschaften Z 555a
für Reine Metalle Z 21a
Schwindung Z 697a
Wärme-Leitfähigkeit s R 17b, Z 84a, Z 141b, Z 582a
für Zink-Hütten Z 168a
Zirkonhaltige Z 196b, R 492a–b

Feuerraum
für Kohlenstaub-Feuerung P 110b, P 224a
aus Metallplatten mit Innenverkleidung P 48a
Feuerraum-Wand mit Kühlrohren P 639b
Feuerschutz in Modell-Lagerräumen s* 151–152
Feuerwehr-Kupplungen, Normen s* 315b
Figurenwerk in Aluminium-Guss Z 294a
Fittings giessen Z 140a
Flamm-Ofen
Betrieb Z 50b
zum Eisen-Schmelzen P* 403b
mit Halbgasfeuerung zum Messing-Schmelzen sR* 666a–b
für Kupfer sZ 84b
zum Metall-Schmelzen P* 111b
für Temper-Guss
Bauarten sZ 435b
Feuerfeste Stoffe R 520a–b
S-Mn-Verhältnis s Z 670a
Flamm-Schmelz-Ofen
s: Flamm-Ofen zum . . .
Flickstellen in Gusseisen s* 443
Fliessarbeit
s: Fliessende Fertigung
Fliessen von
Metallen bei verschiedenen Temperaturen Z 197b
Schweiss-Metall (kinematographische Bilder) Z 265b
Stahl prüfen Z 326a
Fliessende Fertigung (in, von)
[sa: Förder-Anlagen]
Amerika s 279a–b
Gelbgiesserei s Z 226a
Giesserei s R 379a, Z 555a, Z 582a–b, R* 635a–636b, Z 640b, Z 669a, R* 695a–b
Motor-Blöcken Z 21a
Radiatoren R* 426a–b
Flügelschrauben, Vergüte-Ofen Z 670a
Flüssige Brennstoffe für
Eisengiesserei Z 435a
Stahlgiesserei Z 435a
Flüssige Luft zum Zerkleinern grosser Schrottstücke s R 645a
Flusseisen, Reinigen mit Alkalien der Borsäure oder Titansäure oder Wolframsäure s P 668b
Flussspat
Einfluss auf das Futter von Kupol-Oefen s* 663b–664b
Entschwefelnde Wirkung s 662b
Verwendung im Kupol-Ofen Z 500a, * 659–664
Finnland (Nordische Länderberichte) B 615a–b
Fizeau'sches Interferential-Dilatometer s Z 670b
Förder-Anlagen (für)
[sa: Fliessende Fertigung]
Formen s* 153–155
Formsand Z 169a, R 244b
Gelbgiesserei s Z 226a
Giessereien s Z 22a, s Z 22a–b, s Z 22b, Z 336b, Z 614b
Kerne s* 153–155
Trocken-Kammern * 153–155
Wagen für
Formen s* 153–155, Z 226a
Kerne s* 153–155
Trockenkammern s* 153–155
Förder-Wagen für
s: Förder-Anlagen: Wagen
Foley-Induktions-Ofen s* 247a, s 248 a
Ford
Fabrikschule s Z 294b
Fünf-Tage-Arbeits-Woche Z 113b
Giesserei s 273b–274a
Industrie-Schule Z 294b
Kraftstation im Highland-Park s 272a
Liefer-Vorschriften für Stähle R 191b–192a
River-Rouge-Works s 423b–424b
Siemens-Martin-Stahl-Werk Z 84b, R* 344a–345b
Ford Motor Co.
Giess-Betrieb R* 607a–608a, Z 613a–b
Schmelz-Betrieb R* 607a–608a, Z 613a–b
Ford-Werke in Cork (Irland)
Giesserei Z 613b
Fordson-Giesserei, direkter Hochofenguss Z 400a
Formänderungen, Plastische, Kinematik R 675a
Form-Arbeit s B 52a–b
in der Metallgiesserei, Vereinfachung Z 141a
Form-Arbeiten Z 51a, Z 112b, Z 140b, Z 168b, Z 196b, Z 226a, Z 264b, Z 293b, Z 325b, Z 352b, Z 377a, Z 404b, Z 435 b–436a, Z 464b, Z 500b, Z 555b–556a, Z 583a, Z 613b, Z 640b, Z 669b
Formart, Einfluss auf Eigenschaften von Aluminium-Guss und gegossenen Aluminium-Legierungen * 516–520
Former, Nervöse Z 583a
Former-Lehrlinge
Ausbildung Z 405b, Z 405b
Lehrpläne s 305
Formerei
Aufstampfboden, beweglicher P* 580b
Ausschuss-Verminderung durch Kürzung des Akkordes bei Schuld des Formers Z 556b
mit Fliessender Fertigung Z 141b
Formgebung von Gussstücken R* 460b–461a
Form-Guss (aus)
Al-Si-Legierungen für Schiffbau Z 112a
Co-Cr-Fe-Legierungen Z 555a
Cr-Fe-Ni-Legierungen Z 555a
Dichtigkeit Z 113a
Form-Guss
Direkter, aus dem Hochofen Z 293a–b
Ersetzen durch geschweisstes Schmiedeeisen Z 501b
Gas-Einschlüsse Z 113a
aus Geschützbronze Z 436a, R 484a–b
grosser Stücke Z 84b
Liefer-Vorschriften in England s 293a–b
aus Mangan-Stahl, Schleif-Einrichtungen Z 614a–b
aus Messing Z 613b
aus Monel-Metall Z 614b
aus Nichteisen-Metall, Spannungen Z 465a, R* 574a–b
aus Rostfreiem Stahl s Z 670b
Form-Kasten
Belastungsmittel P* 375b
Bronze-Schweissung Z 169b, R* 258a–b
Eisengusstrichter in gemeinsamem Aufsatz P* 167b
Französische Z 377a
Führung, nachstellbare P* 263a
Normen Z 51a, s Z 169b
Sandleisten für Giessformen P 463b
Unterboden durch Schieber festhalten P* 499b
Verklammerung Z 140b
Verriegelung zwischen Formkasten und Wendeplatte P* 375b
Wende-Vorrichtung für Form-Maschinen P* 581a
Zweiteiliger, für Form-Maschinen P* 581a
Form-Maschine
Auswurf-Vorrichtung P* 111b
Auswurf-Vorrichtung für Formsand P 580b–581a
Fahrbare, freihängende P* 83b
Form-Kasten
Wende-Vorrichtung P* 581a
Zweiteilige P* 581a
Handform-Maschine P 463b
Oberkasten absetzen P* 434b
am Plattenband s* 599
Pneumatische Z 613b
Selbsttätige Verriegelung des Presshauptes P* 375b
für Stapelguss R* 45a–46a
Steuer-Vorrichtung P* 111b
mit Transportwagen für fertige Formen Z 226a
Formsand
[sa: Altsand; Aufbereitungs-Maschine]
Aufbereitung Z 169b, R 241b, P* 581b, s* 601b, R 636b–637a
Auswurf-Vorrichtung an Form-Maschinen P 580b–581a
Bindefestigkeit s R 379b, s* 623a–b
Bindeton-Gehalt Z 112b
Bruchlänge s* 205b–206a
Eigenschaften s Z 168a, R 585b–586b
Einfluss auf Stahlformguss s R 684a–b
Feinheits-Prüfung Z 376a
Feuchtigkeit-Messer R* 107b–108a
Förderanlage Z 169b, R 244b
Gas - Durchlässigkeits (-Prüfer) R* 107a–b, s R 379b, s* 622b, (s* 623b–626a), s* 628b, s 629b, 685a—b
Herstellung P 195b
Mikroskopische Prüfung *89–97, * 125–137, 150a
Formsand (ferner)
Normen s Z 169b
Prüfung Z 50a, s Z 168a, Z 196a, * 204–206, Z 500a, R 585b–586b, * 621—629, R 685a—b
Stampffestigkeit s 623a
Stand-Festigkeits-Prüfer s* 623a
für Temperguss s Z 404a
Formstücke aus
Molybdän-Carbid s P 554b
Wolfram-Carbid s P 554b
Formularbuch für den geschäftlichen Verkehr BT 114a
Formveränderungen von
Baustählen Z 294a–b
Gusseisen-Profilen Z 294a–b
Forschung, Industrielle, in Amerika Z 294b
Forschungs-Laboratorium für Gusseisen s Z 294b
Frankreich
Formkasten, Bauarten Z 377a
Geschichte des Hütten-Wesens s Z 641b
Hütten-Industrie, Ausnutzung von Gasen Z 325a
Roheisen-Erzeugung, Jan.–Juni 1927 s 502b
Rohstahl-Erzeugung, Jan.–Juni 1927 s 502b
Stahl-Ausfuhr, Zukunft Z 265b
Steinkohlen-Bergbau 1926 227a–b
Fremdstoff-Einschlüsse (= Sonims) in Gussstücken, Einfluss s 9a–b
Frémont'sche Scher-Festigkeits-Prüfung s R 616b
Freund-Stahl
s: F-Stahl
Frischarbeit Z 21b, Z 50b, Z 84b–85a, Z 140b, Z 168b, Z 196b, Z 225b–226a, Z 264a–264b, Z 293b, Z 325b, Z 352a–352b, Z 376b–377a, Z 404a–404b, Z 435b, Z 464a, Z 500a–500b, Z 531a, Z 555b, Z 582b–583a, Z 613b, Z 640b, Z 669a–669b
F-Stahl (= Freund-Stahl), Eigenschaften Z 197b
Galvanische Bäder, Gase absaugen P 375b
Galvanische Niederschläge Z 197a, s B T 198a
mit Cd-Zwischenschicht P 49b
auf rohrförmigen Hohlkörpern P 612b
Galvanische Ueberzüge
s: Galvanische Niederschläge
Galvanisches Vercadmiumieren s Z 197a
Galvanische Verchromung
s Z 197a, Z 226a, Z 531b, Z 670a
Anlagen-Ausrüstung Z 698a
Anoden Z 670a
Entwichlung Z 641a
Zusammenschluss der Gesellschaften in Amerika R 493b
Kupfer-Anoden Z 698b
Gase
[sa: unter den Namen der Gase, z. B.: Wasserstoff]
Absaugen bei galvanischen Bädern P 375b
Absorption durch
Aluminium s* 8b
Stahl Z 85a
Einfluss auf
Dichtigkeit von Formguss Z 113a
Roststäbe s 281a
Wärmebeständigen Stahl Z 697b
in Gusseisen Z 436a, R* 525b–526b
Nichtleuchtende
Wärme-Uebertragung durch Strahlung Z 555b
Reinigungs-Verfahren Z 113b
Verdichtete
s: Verdichtete Gase
Verwertung in der ostfranzösischen Hütten-Industrie Z 325a
Gas-Behälter, Korrosion Z 51b
Gas-Brenner P 20a, P 48a
[sa: Pressgas-Brenner]
Gasdruck-Regler, Glocken- P 49b
Gas-Durchlässigkeit von
Feuerfesten Steinen Z 582a
Formsand s* 205a, s R 379b, s* 622b, s* 623b—626a, 685a—b
Kernen s R* 104a–b, s R* 107a–b, Z 353b
Kernsand s* 205a
Gas-Einschlüsse in Gusseisen Z 436a, R* 525b–526b
Gas-Erzeuger
Dampf im Schachtmantel erzeugen P 224a
Druck-Gas-Erzeuger, rostloser P 48b
Ersatzgebläse P 20a
Gaserzeuger (ferner)
Hohlräume verhindern P 20a
Kohlenstaub-Vergasung P 195b
Kühlmantel für Drehrost-G. P 403b
mit Längsrost, dachförmigem P 20a, P 554a
Roh-Braunkohlen-Vergasung P 224a, P 351b
Rührwerk P 110b
Schlitz im Schachtboden P 83b
für Temper-Ofen s* 521–524
Unterwind-Anlage P 554a
Verdampfer-Einrichtung P 696b
Vergasen von Kohlenstaub P 696b
Wind-Befeuchtung P 48a
Gas - Erzeuger - Gas, Sicherheits-Vorrichtung P 696b
Gas-Erzeuger-Gas-Feuerung für Braunkohle, mulmige P 48b
Gas-Erzeuger-Mantel aus Rohren P 530a
Gas-Feuerungen
Regelung P 20a
Schutz für Hahnbatterie P 83b
Sicherheits-Regler P 612a
mit Verpuffungskammer P 83b
Gas-Gemisch, Regeler P 110b
Gas-Koks, Verwendung für Giesserei-Schmelzzwecke s 303
Gas-Leitungen
Bronzegeschweisste Biege-Beanspruchung Z 377b
Temperatur-Beanspruchung Z 377b
Korrosion Z 51b, Z 556a
Gas-Luft-Mischanlagen, Sicherheits-Vorrichtung P 606b
Gas-Pyromter von H. Schmidt s* 453a
Gas-Reinigung
Elektrostatisches Verfahren s Z 113b
Filter-Verfahren s Z 113b
Wasch-Verfahren s Z 113b
Gas-Strömung in Oefen, hydraulische Theorie Z 112a
Gas-Temperatur im Kupol-Ofen s* 453b
Gas-Umsteuer-Ventil
mit Muschel P 48b
für Regenerativ-Ofen P 530a
Umschalt-Vorrichtung s P 224a
Gas-Waschen für Hochöfen s Z 640a
Gattierungen für Hartguss s 285b
Gebläsewind für Kupol-Ofen Z 582a
Gebrauchsmuster BT 23a
Statistik 1913, 1924–1926 s 233a
Gefüge von
Gegossenen Metallen *1–12
Gusseisen
geglühten s* 495
ungeglühten s* 494
Zusammensetzung nach dem Volumen bestimmen Z 326a
Legierungen
s: unter den Namen der Legierungen, z. B.: Aluminium-Legierungen: Gefüge; Messing: Gefüge
Metallen (einzelnen)
s: unter den Namen der Metalle, z. B.: Eisen: Gefüge
Bedeutung für Giessereibetrieb * 1–12
Gehäuse für
Absperr-Ventile, Modelle Z 377a
Elektromotoren, geschweisste stählerne statt gegossener Z 141b
Gelbgiesserei
[sa: Messing- . . .]
Arbeits-Verfahren Z 613a
Einrichtungen Z 613a
Elektrische Oefen Z 293b
Fliessarbeit s Z 226a
Förder-Einrichtungen s Z 226a
Grundlagen Z 697a
Pyrometer Z 265b
Sand-Aufbereitung Z 226a
Umbau Z 226a
General Electric Co.
Eignungs-Prüfung für Bureau-Personal Z 113b
Elektrischer Ofen zum Glühen von Kupfer s Z 377b
Induktions-Ofen s* 247b, s 248b
Normen für Bureau-Betrieb s Z 197b
Trockenkammer für Giessformen s R* 692b–693b
General Electric-Induktions-Ofen s* 247b, s 248b
Gesamtverband Deutscher Metallgiesserefen
Metallgiessereitag (6.) in Heidelberg Mai 1927
Bericht 412
Tages-Ordnung 356

esamtverband . . . (ferner)
Nordwestliche Gruppe 144, 268, 503, 648
Vorstands-Sitzung (21.) 171
eschichte (der, des)
Aluminium-Industrie R 557b–558a
Dauer-Formen s Z 669b
Eisen-Industrie Amerikas s Z 698b
Elektro-Stahl-Erzeugung R 392a–b
Ferrosiliciums s Z 404a
Flussspat-Verwendung im Kupol-Ofen s 659a–660b
Giesserei-Industrie in Berlin s 298
Glocken s Z 555b
Guss-Putzens s R 379b–380b
Hütten-Wesens in Südost-Frankreich s Z 641b
Kunstgeschmiedeten Eisens s B 642a
Kupol-Ofens s* 173–179, s* 357–364, s* 393–398
Material-Prüfung R 26a
Metallurgie Aegyptens s B 642a–b
Nickels s Z 464a
Normung s 674a–b
Schleudergusses s Z 500b–501a, R* 549a–550b
Siemens-Martin-Ofens Z 352a
Stahlformgusses Z 670b
Stahl-Industrie Amerikas s Z 698b
Technik s B 52b
Vergütens von Aluminium-Guss s R 323b
Kalk-Verwendung im Siemens-Martin-Ofen s R 374b
Warmbehandlung von Aluminiumguss s R 323b
eschütz-Bronze, Formgussstücke Z 436a, R 484a–b
esellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute, e. V., Haupt-Versammlung 10.–12. Sept. 1927, Bericht 557a–558b
esenke aus Stahl, Einsatz-Härtung Z 226a
esetz der wirtschaftlichen und technischen Oekonomie 673a–674a
esteinsbohrer härten s P 350b
icht-Staub
Brikettieren s P 139b
Einblasen in den Hochofen P 696a
icht-Verschluss für Hochofen P 668b
iessbarkeit von
Aluminium-Legierungen * 2b, Z 641a
Legierungen R 221b–222a
Metallen s* 2b
Silumin * 2b
iessen s BT 198a, s B 502a–b
[sa: Giesserei für]
Abfluss-Rohre Z 325a
Aluminium 156–160
Aluminium-Legierungen Z 669b
Ambosse Z 640a
Armaturen s Z 196a, Z 226a
Aufzugsteile Z 614a
Automobil-Guss Z 500a
Automobil-Zylinder P* 434b
Barbier-Laden-Einrichtungen R 541a–b
Bettstellen-Teile in Kokillen Z 294a
Blockkokillen Z 376b
direkt aus dem Hochofen Z 670a
Bronze-Standbild Z 294a, Z 404b
Dampfmaschinen-Guss Z 50a
Direkten Hochofenguss Z 400a, Z 670a
nach Durville Z 294a, Z 500b
Eisen B 52a–b
Elektromotoren, kleine, mit fliessender Fertigung Z 555a, R* 695a–b
Firmenschilder Z 196a
Fittings Z 140a
Gleisbau-Teile aus Mangan-Stahl Z 640b
Glocken Z 196a
Hämmer aus Gusseisen P 20a
Hartguss-Walzen Z 326b, R 343a–344a
Heizkörper Z 582a–b, s P 167b
Holz-Bearbeitungs-Maschinen Z 613b
Kaliberwalzen P* 195b
Kokillen s Z 376b, Z 670a
Lampen-Kandalaber Z 226a
Landwirtschafts-Maschinen-Guss Z 376a–b
Metalle B 52a–b
nach Durville s Z 294a, Z 500b
am Plattenband s* 600
Poterie-Guss s Z 196a

Giessen (ferner)
Probestäbe von Nichteisen-Metall-Legierungen s Z 555b
Radiatoren Z 196b, R* 258b–259a, Z 325a, R* 426a–b
Rohre s B 378a
Rohrkrümmer Z 140a
Roststäbe P* 499b
Säulen R 342b
Spiegelglas s* 330
Stahl B 52a–b
Zink nach Durville Z 294a
Waschmaschinen Z 435a
Giesserei
[sa: Gelbgiesserei; Metallgiesserei; Tempergiesserei]
[Giessereien für bestimmte Metalle und Legierungen und Waren siehe bei Giessen von . . . .]
Arbeitsbedingungen in Amerika R 106b–107a
Arbeitszeit-Ermittelung s* 145–150
Auftrags-Ablehnung R 364a
Ausbildung der Arbeiter Z 22b, Z 113b
Ausschuss Z 51b
Bau
s: Giesserei-Bau; Giesserei. Umbau
Beleuchtung Z 196a, Z 264a
Beschäftigungsgrad *469–477
Betrieb
Z 21a–21b, Z 50a–50b, Z 84a–84b, Z 112a, Z 140a, Z 168a, Z 196a–196b, Z 225a–225b, Z 264a, Z 292a–292b, Z 325a–325b, Z 352a, Z 376a–376b, Z 404a, Z 435a–435b, Z 464a, Z 500a, Z 531 a, Z 555a, Z 582a–582b, Z 613a–613b, Z 640a bis 640b, Z 669a
Gefügeaufbau der Metalle * 1–12
Merkblatt für Entnahme und Vergiessen des Gusseisens s 316a
Wartung der Giesserei-Schachtöfen s 316a
Neuzeitliche Forderungen * 597–601
Betriebs-Fehler Z 556b
Betriebs-Kosten
s: Giesserei: Kosten
Betriebs-Ueberwachung, Statistische s B 198b
Beziehungen zur Wissenschaft s 300
Elektrischer Ofen, Wirtschaftlichkeit * 57–68, * 185–188, 208a, * 256a–b
Elektrisches Schweissen R 47b
Fachausstellung, Paris 1927 327b
Fliessende Fertigung für s R 379a, R* 635a–636b
[sa: Fliessende Fertigung]
Automobile Z 640b
Automobil-Teile Z 669a
Elektromotoren, kleine Z 555a, R* 695a–b
Heizkörper Z 582a–b
Förder-Anlagen für
[sa: Förder-Anlagen]
s Z 22b, Z 376b, Z 614b
Koks Z 465a
Sand Z 22a, Z 84a, Z 465a
Ford s 273b–274a
Ford Motor Co., Giess- und Schmelz-Betrieb R* 607a–608a, Z 613a–b
Ford-Werke in Irland Z 613b
Gefügeaufbau der Metalle * 1–12
Gemeinschaftsarbeit, Internationale R 52a
Grosszahl-Forschung s B 198b, * 478–484
Kern-Beförderung Z 84a
Kohlenstaub-Feuerungen R 217a–b
Kosten (Betriebs- und Selbst-Kosten) Z 22a–b, B 25a–b, Z 84a, s Z 85a, R 87, Z 265b, s* 469–477, 542–548, 570–573, s 600b–601b, R 644b–645a, * 678 bis 683
Lehrmittel-Ausstellung s 310b, s* 311b
Messe
s: Giesserei-Messe
Neuerungen R* 134a–135a
Normblätter s 304–305
Normen 252–254, * 310–321
Organisation 542–548, 570–573, R 585a–b,
Organisations-Fehler Z 556b
Praxis Z 404b
Pressluft-Verwendung Z 141b, Z 641b
Pressluft-Werkzeuge Z 556b
Rationalisierung s R 379a

Giesserei (ferner)
Selbstkosten
s: Giesserei: Kosten
Statistische Betriebs-Ueberwachung s B 198b
Temperatur-Messung Z 325b
[sa: Temperatur]
Umbau Z 168a, Z 435a
[sa: Giesserei-Bau]
Unfälle
s: Giesserei-Unfälle
Vorbereitungs-Abteilung R 619b
Vorkalkulation R 87
[sa: Giesserei: Kosten]
Wissenschaft in der G. Z 85b, 300, Z 353a
Zeitstudien * 145–150
Giesserei-Arbeiter, Ausbildung Z 22b, Z 113b, Z 556b
Giesserei-Bau
Z 21a–21b, Z 50a–50b, Z 84–84b, Z 112a, Z 140a, Z 168a, 196a–196b, Z 225a–225b, Z 264a, Z 293a–293b, Z 325a–325b, Z 352a, Z 376a–376b, Z 404a, Z 435a–435b, Z 464a, Z 500a, Z 531a, Z 555a, Z 582a–582b, Z 613a–613b, Z 640a bis 640b, Z 669a
Giesserei-Betrieb
s: Giesserei: Betrieb; Giesserei: Praxis
Giesserei-Erzeugnisse, Verkaufs-Weise s Z 501b
Giesserei-Facharbeiter, Löhne in Ohio 288a–b
Giesserei-Fachleute
Ferienkurs 398a, 477a
Preis-Ausschreiben Z 465b, s Z 585a
Giesserei-Hilfsarbeiten
Z 51b, Z 113b, Z 141b, Z 169b, Z 226b, Z 265a–265b, Z 294b, Z 326b, Z 353b, Z 377b, Z 405b, Z 465a–465b, Z 501a–501b, Z 531b, Z 556b, Z 583b, Z 614a–614b, Z 641b, Z 670b
Giesserei-Hilfsstoffe
Z 21a, Z 50a, Z 84a, Z 112a, Z 140a, Z 168a, Z 196a, Z 225a, Z 264a, Z 293a, Z 325a, Z 352a, Z 376a, Z 404a, Z 435a, Z 464a, Z 500a, Z 531a, Z 555a, Z 582a, Z 613a, Z 640a, Z 669a
Giesserei-Industrie, Geschichte in Berlin s 298
Giesserei-Koks
Eigenschaften R 402b
Festigkeit s 489b
Liefer-Vorschriften s 312b
Niederschlesischer, Eigenschaften 487–492
Verbrennlichkeit Z 352a, Z 640a
Giesserei-Kongresse, Internationale, Plan für 1927–1932 s R 52a
[sa: Internationaler Giesserei-Kongress]
Giesserei-Lehrlinge, Ausbildung s Z 377b
Giesserei-Messe 211–215, 260a–b
Giesserei-Normen-Ausschuss (= Gina) s 314b
[sa: Giesserei: Normblätter; Giesserei: Normen]
Giesserei-Roheisen
Bewertung R 497b–498b
Einfluss von
Kohlenstoff Z 640a
Schrottzusatz im Hochofen Z 435a
Forschung Z 168a
Güte-Beeinflussung durch Hochofen-Schmelzgang R 381a–382a
Gütefragen R 426b–427a
Herstellung, Notwendigkeit der Untersuchung R 524a–525b
Normen s 311a–b
Preis 53b, 466a
Silicium-Gehalt s* 568a, s* 568b
Ueberführung in und Behandlung im Kupol-Ofen P 139b
Verhalten im
Hochofen Z 84b
Kupol-Ofen Z 84b
Giesserei-Rohstoffe
Z 21a, Z 50a, Z 84a, Z 112a, Z 140a, Z 168a, Z 196a, Z 225a, Z 264a, Z 293a, Z 325a, Z 352a, Z 376a, Z 404a, Z 435a, Z 464a, Z 500a, Z 531a, Z 555a, Z 582a, Z 613a, Z 640a, Z 669a
Giesserei-Sand
Analyse, quantitative Z 500a
Aufbereitungs-Maschine, fahrbare P* 195b
Giesserei-Schachtöfen, Wartung, Merkblatt s 316a
Giesserei-Schule in Mailand Z 556b

Giesserei-Statistik
Z 51b, Z 85b, Z 113b, Z 141b, Z 169b, Z 197b, Z 265b, Z 294b, Z 326b, Z 353b, Z 377b, Z 405b, Z 436b, Z 465b, Z 501b, Z 531b, Z 556b, Z 614b, Z 641b, Z 670b
Giesserei-Technik, Uebungen und Vorlesungen an der T. H. Berlin im Studienjahr 1927/1928 528b
Giesserei-Unfälle
Explosion * 689b
Ursachen s Z 353b, Z 556b
Verhütung s Z 353b, Z 641b, Z 556b
Giesserei-Wirtschaft
Z 51b, Z 85b, Z 113b, Z 141b, Z 169b, Z 197b, Z 265b, Z 294b, Z 326b, Z 353b, Z 377b, Z 405b, Z 436b, Z 465b, Z 501b, Z 531b, Z 556b, Z 614b, Z 641b, Z 670b
Giesserei-Zeitung
Aufruf an die Leser 649, 677
Bezugspreis-Herabsetzung ab 1. Januar 1928 s 649, s 677
Inhalts-Verzeichnis für 1926 56
Lieferung für 1927 56
Giess-Fieber 131a–b
Giess-Form (für) s B T 198a, s B 502a–b
Anschneiden Z 377a, Z 436a, Z 500b
Deckel, grossen kreisrunden Z 613b
Einfluss der Art der G. auf Eigenschaften des gegossenen Aluminiums und der Aluminium-Gusslegierungen * 516–520
Einfluss auf Stahlformguss s R 684a–b
Einläufe Z 377a, s Z 500b
Elektrisch trocknen R* 260b–261a
Förderwagen s* 153–155
Herstellung schwierig einformbarer Stücke Z 196b
Hohlzylinder von 2700 mm Länge Z 226a
Kokillen P* 49a
Kolben-Rohlinge aus Aluminium-Legierungen s* 653b–657a
Lebensdauer verlängern Z 168b
Luftabführung Z 168b
Mechanische Prüfung s R 379b
Oel-Sandform für Motor-Guss Z 168b
Pressguss Z 583a
Retorte (zylinderförmig) Z 436a
Schiffssteven Z 168b, s Z 464b, Z 613b
Schleuderguss s P 49a, R 219b–220a, P 262b
Schleuderguss-Rohre P* 530b
Spritzguss Z 168b
Stahlguss, Anstreichen mit Titannitrit R 284b
Stahlgussstücke Z 293b
Steiger Z 377a
Trocknen * 447–450
Verstellbare P* 499b
Zentrierplatte Z 404b
Giess-Maschinen
s: Fertigguss-Maschine
Giess-Pfannen
Feuerfeste Auskleidung s R* 694a–b
an Hängebahn aufgehängt P* 111a
Giess-Platten mit Eingusskanälen P* 292b
Giess-Temperatur für Messing s R 665a
Giesswagen, Elektrisch-hydraulischer R* 420a–b
Gin-Induktions-Ofen s* 245a, s 245b–246a
Gina = Giesserei - Normen - Ausschuss
Gitterwerk für Winderhitzer P 83b, P 351a
Gleis-Teile, Giesserei s 640b
Gleit-Widerstand, Bedeutung für die Werkstoffprüfung R 675a–b
Glenfield & Kennedy Ltd.-Verfahren für Hochdruck-Briketts aus Gusseisen-Drehspänen und -Bohrspänen R 636b
Glocken
Geschichte Z 555b
Herstellung Z 196a, Z 555b
Prüfung Z 555b
Glocken-Gasdruck-Regler P 49b
Glocken-Giesserei Z 196a, Z 555b
Glühen
Hartgusswalzen P 350b
Magnet-Teile für Telephone Z 22a
Metall-Barren P 20b
Schleuderguss-Rohren P 434a–b, P 696a
Stahl Z 501a

Glühen (ferner)
Stahl-Formguss Z 51a
Stahlguss im elektrischen Ofen Z 197a
Temperguss Z 326a, R* 347a
Glüh-Kästen für Temperguss s 371a
Glüh-Ofen (für, mit)
[sa: Blank-Glüh- . . . Kanal-Glüh- . . .]
mit mehreren Arbeitsräumen P 19a
Bandagen P 19b
Gasfeuerung Z 197a
Glühraum abdichten P 696a
Laufringe P 19b
Oelfeuerung für Temperguss Z 226b, Z 326a, R* 347a
Radreifen P 612a
Schmelz-Tiegel Z 196a
Senkrechter für Laufringe P 19b
Schleuderguss-Rohre P 434a–b, P 696a
mit Unterlagen, beweglichen, gekuppelten P 668b
Glüh-Sprödigkeit, Theorie Z 22a
Gold s BT 671a
Goldschmidt'sches Thermit-Schweissen von Gusseisen s* 514b–515a
Graphit
Bildung (im)
Einfluss der Schmelz-Temperatur * 335–340
Gusseisen s 365–366, Z 435b, Z 669b
Temperguss Z 51a, s 365–366
Eutektischer im Gusseisen R 617b–619a
Eutektikum s* 336b
Graphit-Elektroden, Wärme-Ausdehnung Z 326b
Graphit-Schmelztiegel, Preise 295b–296a
Graphit-Tiegel für Gussstahl s R 431a–b
Graphit-Umwandlung von Eisencarbid Z 353a
Graphitieren
Boydenit Z 197a
Gusseisen, Katalyse * 180–184
Grauguss
s: Gusseisen
Grenzzustände von Legierungen R 81b
Griffin-Verfahren s Z 555b
Grocholl's Kupol-Ofen s* 317b
Gröbler, Alfred, † 24. Aug. 1926, Nachruf s 302
Grosszahl-Forschung in der Giesserei (Statistische Betriebs-Ueberwachung) B 198b, * 478–484
Guillery-Dynamometer für Zerreiss-Maschinen Z 583b
Gufflet Fils & Cie., Giesserei für Holz-Bearbeitungs-Maschinen Z 613b
Guss
für bestimmte Zwecke
s: unter den betreffenden Namen, z. B. **W**erkzeugmaschinen-Guss
Gesunder BT 266a, B 615b
Kalkulation bei schwankendem Beschäftigungsgrad * 469–477
Synthetischer, Kosten s* 57–68
Ueberhitzter s* 1–12
Gussaluminium
s: Aluminium-Guss
Gussbruch-Knappheit 558a–559b
[sa: **S**chrott: Markt]
Gusseisen
Abnutzung
Beziehung zum Aufbau und zu den mechanischen Eigenschaften * 533–541
auf Stahl s 535a
Acetylen-Sauerstoff-Schweissen s* 506b–508b
Arsenhaltiges R 68a–b
Ausschuss, Untersuchung Z 614b
für Automobile Z 197a, R 259a–260a, Z 265b
Bearbeitbarkeit s* 2a, s* 444b, s 446a, * 485–486
Bestandteile, Einfluss auf das Gefüge Z 22b
Betonumschnürtes Z 51b
Biege-Versuche s 444, s 445
Brinell-Härte s* 536b
Chemische Analyse 367–368, Z 405b
als Grundlage für die Bestimmung der physikalischen Eigenschaften R 429b–430b
für Diesel-Motoren Z 22b, Z 641a
Dauerform-Giessverfahren von Holley Z 325b
Dauerschlag-Prüfung s* 348a
Dehnung s* 442a–b

Gusseisen (ferner)
Desoxydation, Einfluss auf das Wachsen s R 109b
Dichte, Farbstoff-Druckprüfung s R* 576a–577a, R 596b
Druckelastizität s 444
Druckfestigkeit s 445
Dünnflüssigkeit, Nachweis mit Probestäben Z 641a
Eigenschaften, Vererblichkeit R 645b–646a
Einfluss von
Aluminium s R* 637a–b
Chrom s Z 353a, Z 500a, R 553b
Kohlenstoff R* 400b–401a, 418–420, Z 555b
Kupfer s Z 353a
Mangan s 193a, s Z 556a, Z 583a, s Z 583b
Nickel s Z 233b–234a, Z 405a, Z 464a, Z 500a, R 553b, R* 608a–b, R* 609a–611a
Phosphor R* 132a–133a, s 193a–b, R 372b–373a, R 433a bis b, Z 583a, s Z 583b, R 617a–b
Schmelz-Temperatur auf die Graphit-Bildung s* 335–340
Schwefel Z 21b, s 193a–b, Z 264a–b, Z* 280–283, Z 377a, R 425a–b, Z 583a, s Z 583b
Silicium s 336a, s 339b, R* 400b–401a, Z 583a, s Z 583b
Temperaturen, höheren s R 408a–b
Titan s Z 21b, s R 109a–b, Z 233b, s Z 353a, R 433a–b
Ueberhitzungs-Temperatur auf die Graphit-Bildung s* 335–340
Vanadin s Z 353a
Warmbehandlung R* 550b–552a, R 596b, R 619b
Wasserdampf s R 372b
Einteilung s* 333a
Elastizität s* 442a–b, s 444
Elektrisch Schweissen Z 169b, s 508b–514b
Elektrischer Widerstand, spezifischer R 215a–b
Emaillieren Z 670a
Emaillier-Fehler Z 141a, R 155a–b
Emaillier-Ofen mit Leuchtgas-Feuerung Z 531b
Entphosphorung Z 225b–226a
Entschwefeln Z 264a–b
nach Corsalli s 59b
mit Natrium-Verbindungen R* 694a–695a
nach Walter s 59b
Entnahme und Vergiessen, Merkblatt s 317a
Ermüdung Z 436b, R* 664a–665a
Erzeugung im
Elektrischen Lichtbogen-Ofen von Moore Z 140b
Elektrischen Ofen R 81a—b
Festigkeits-Eigenschaften s* 332–33, Z 583b
Einfluss von
Chrom R 553b
Nickel R 553b
Forschung in England Z 294b, R* 347a–348a
Gas-Einschlüsse Z 436a, R* 525b–526b
Gefüge - Zusammensetzung bestimmen Z 326a
Geglühtes
Bearbeitungs-Eigenschaften R* 494a–497b
Eigenschaften Z 353a
Mechanische Eigenschaften R* 494a–497b
Graphit-Bildung s 365–366, Z 435b, Z 669b
Graphit, Eutektischer R 617b–619a
Graphitieren, Katalyse *180–184
Härte s 445, * 485–486
Einfluss von
Glühen s R 552a
Nickel s R* 609b
Herstellung im Elektrischen Ofen s Z 500a
Hitzebeständiges R* 192b–193b
Hochwertiges * 335–340
Einfluss auf Maschinenbau Z 405b
Festigkeits-Eigenschaften s* 332–333
Herstellung im Elektro-Ofen 160–161b
mit Kohlenstoff-Gehalt, niedrigem Z 140b
aus Kupol-Ofen mit Zusatz-Kohlenstaub-Feuerung, Eigenschaften s 455
„Nogroth Metal", Eigenschaften R 492b
als Werkstoff * 332–334

Gusseisen (ferner)
Kohlenstoff, elementarer, Abscheidung 365–366
in Kokillen giessen 285a–286b
Korrosion durch Salzlösungen R 138b
Legierungs-Zusätze Z 168b
aus Magnetit-Erzen und Gussbruch s R 291a
Material-Prüfung *441–446
Mechanische Eigenschaften R 585b
Mechanische Prüfung R 616b–617a, s R 645a–b
„Meehanit", Eigenschaften R 124b
Metallurgie B 86a–b
Nickel-Zusatz Z 140b, R* 162b–163a
Normalstab für Prüfung Z 326a
Normen s 304, s 315a, s 315b–316a, 318–319, 341–342
Oxydationsbeständiges s Z 21b
Perlitisches s Z 377b
Probestäbe für Dünnflüssigkeits-Nachweis Z 641a
Prüfung R 585b
Normalstab Z 326a
Prüfungs-Grundlagen Z 405a
Querfestigkeit s* 191a–b
Rütteln zum Veredeln * 97a–b, s 335b
mit Schmiedeteilen, eingegossen, Z 556a
Schnell-Analyse Z 353b
Schweissen mit Z 197a, s* 442b–444a, *505–515, *561–566
Elektrischem Lichtbogen Z 377b
Flusseisen s 563b–564b
Gusseisen s 562a–563b
Metall-Lichtbogen R 194a–b
Sonder-Legierungen s 564b–566b
Schwindung s Z 556a
Stahl-Zusatz s Z 21b, s Z 140b, s* 191a, Z 264b, s R 334a–b, R 619a–b
für Diesel-Motoren s Z 556a
Warmbehandlung R* 456a–458a
Theorie von Hanson * 602–606, Z 640a
Thermische Untersuchung nach Chevenard s R 347b, s 348b
Thermit-Schweissung s* 514b–515a
Ueberhitzung s 337b
Veredeln s Z 21b, Z 22a, s* 173 bis 179, s Z 197b, s* 335–340
durch Rütteln * 97a–b
durch Sauerstoff R 291a
Wirtschaftlichkeits-Rechnung s 178b–179b
Vergiessen, Merkblatt s 317a
Verziehen
s: Gusseisen: Wachsen
Verzunderungsbeständiges s Z 21b, R* 192b–193b
Wachsen Z 21b, R 109a–b, Z 168b, Z 197b, R* 220b–221b 229–244, * 280–284, Z 376b, Z 405a, R 433a–b, Z 436a–b, s 446b, R 484b
Bibliographie 229–244, 280–284, (s R 484b)
Einfluss der Warmbehandlung R* 373a–374b
Wärmebeständiges s Z 21b, s R* 192b–193b
Warmbehandlung R* 456a–458a
Einfluss auf Graphit-Abscheidung Z 464b
Wismuthaltiges R 68a–b
Zerreissfestigkeit s* 191a, s 445, s R 457
Gusseisen-Bohrspäne
Brikettieren Z 196a, R 636b
Gusseisen-Diagramm von Greiner und Klingenstein s* 333b
Hanson s* 602–606, s Z 640a
Maurer s* 333b
Gusseisen-Drehspäne
Brikettieren R 196a, R 636b
Gusseisen-Profile
Druckfestigkeit Z 294a–b
Formänderungen Z 294a–b
Gusseisen-Rohre
Bronze-Schweissung s Z 169b, R* 222a–b, Z 641b
Korrosion R* 402a–b, s R 611b
Gusseisen-Späne brikettieren Z 196a
Gusseisen-Taschenbuch 1927 B T 378a, B 437b
Gusseiserne Röhren
s: Gusseisen-Rohre
Guss-Form
s: Giess-Form
Guss-Metalle, Korngrösse * 8
Guss-Modelle
s: Modelle

Guss-Putzen
s: Putz . . .
Guss-Röhren
s: Rohre: Gegossene; [sa: Gusseisen-Rohre]
Guss-Stücke
für Diesel-Motoren Z 556
Fehler Z 353a, Z 404b, Z 556
Fehler-Ursachen Z 377
Formgebung R* 460b–461
Gas-Einschlüsse s Z 436a, s R* 525b–526
Glockenförmige, Schablonenformerei Z 352
Hohle, mit mehrteiligem Kern P* 195
Konstruktion, zweckmässige s R 408
Kosten Z 8
für Petrol-Motoren Z 141
aus Leichtmetall verstärken P* 581
Prüf-Verfahren, falsche Z 353
Schwere, aus Gusseisen, Herstellung R* 431b–433
Schwinden R* 322a–
aus Silumin s* 10b, s
Guss-Waren, Preise 26
Haar-Risse in
Cr-Ni-Stählen R* 44a–45a, Z 51
Ni-W-Stählen s R 43
Hämmer, gusseiesrne, Herstellun P 2
Hängegewölbe für
Industrielle Oefen s Z 697
Siemens-Martin-Ofen s R 427b, Z 43
System Karrena, für Oefen Z 29
Härte
von Gusseisen s 445, * 485–4
Hertz'sche Härte messen Z 58
von Stahl messen Z 2
Härtebad-Oefen, Elektrisch g heizte Z 50a–
Härte-Bohrmaschine s* 444b, s* 48
Härte-Ofen
mit Arbeitsräumen, mehreren, P 1
Elektrischer (für)
Bohr-Stähle Z 69
Selbsttätiger s Z 43
mit Leuchtgas-Heizung, rotierender Z 5
Rotierender
mit Leuchtgasheizung Z 5
für Zahnräder Z 2
Härte-Prüfmaschinen, Bauarten Z 40
Härte-Technik BT 61
Härte-Vorrichtung für
Massenartikel, dünne P 37
Stricknadeln P 37
Wirkmaschinen-Nadeln P 37
Härtung (von)
Austenit-Zerstörung Z 19
Co-Fe-Legierungen Z 55
Cr-Stahl s Z 46
Cu durch Silicide Z 16
durch Cyanisieren Z 22
Fe-Legierungen mit Bor Z 69
Fe-V-Legierungen Z 55
Lettern-Metall R 152a–
Stahl
Einfluss von Sauerstoff s Z 67
Theorie Z 464b, Z 46
Hagan-Ofen
s: Elektrischer Ofen: Hagan-Of
Halb-Stahl s Z 2
[sa: Gusseisen: Hochwertige Gusseisen mit Stahl-Zusatz]
Bezeichnung „Halbstahl" s vermieden werden s 317a, s 34
Eigenschaften R 334a–
Hallesche Maschinenfabrik un Eisengiesserei G 20
Handels-Guss, Normen s 3
Hand-Formmaschine P 46
Hanemann'sche Theorie der Graphit-Bildung im Gusseisen s* 335b, s 336a, s 33
Hannoversche Maschinenbau-A.-G. vorm. Georg Egestorff (Hanmag) G 53a–
Hanomag
s: Hannoversche Maschinenbau A.-G. vorm Georg Egestorff
Hanson'sche ***Theorie*** des Gus eisens * 602–606, Z 64
Hartguss
Gattierungen s 28
Gefüge s Z 2
in Kokillen 285a–28
Normen s 3

artguss-Walzen
Glühen P 350b
Herstellung Z 326b, R 343a–344b
Tempern P 350b
art-Legierungen, Erschmelzen unter Stickstoff-Decke P 110b
artzerkleinerungs-Anlagen, Werkstoffe für H.-A. Z 465a–b
eizkörper, Giessen in fliessender Fertigung Z 282a–b
eizungs-Anlagen für Fabriken Z 697a
enning, Karl, † 22. Februar 1927 Nachruf * 170, s 302
erd-Zustellung für metallurgische Oefen P 403a
ering — Widerstands-Ofen s* 247a–b
erminghausen-Werke s G 703a
ertz'sche Härte, Messung s 583b
eusler-Bronzen
Eigenschaften s Z 293a
eute, das grosse Heute und das grössere Morgen B 23b–24a
ilfsarbeiten der Giesserei
s: Giesserei-Hilfsarbeiten
ilfs-Ausrüstungen für Elektrische Schmelz-Ofen Z 582b
ilfs-Stoffe für die Giesserei
s: Giesserei-Hilfsstoffe
indenburg-Piakette aus Eisen-Kunstguss * 579b
irsch, Kupfer-Messingwerk Hochfrequenz-Induktions-Ofen s 123a
itzebeständiges Gusseisen R* 192b–193b
itzebeständige Legierungen Be, Cu, Ni, Härte Z 84a
obel-Maschine in der Modell-Tischlerei Z 464b
ochdruckdampf, Einfluss auf Stahl Z 465b
ochfrequenz-Induktions-Ofen * 117–124, 179a, R 215b
Ajax Electrothermic Corp., Betrieb R* 418a–429a
Ajax-Northrup Z 225b
für Eisen-Legierungen Z 352a, s R* 428a–429a
Entwickelung Z 140b
Feuerfestes Futter s Z 669b
Konstruktion Z 669b
für Mangan-Darstellung s Z 401a
für Messing s Z 583a
für Nichteisen-Metalle s Z 84b
Ribaud Z 376b, R* 579a–b
zum Schmelzen von Nichteisen-Metallen Z 225b
Schmelz-Leistungen s R 429a
ochleistungs-Stähle
Herstellung Z 325a
Zusammensetzung R 577a–b
ochofen
Abstich-Vorrichtung P 83a
Beschickung P 324a–b
Beschickungs-Vorrichtung für Stückkoks P 696a
Betrieb in England Z 376a
Düsenstöcke ausbauen P 612a
Einfluss der Temperatur auf Kohlenstoff-Gehalt des grauen Roheisens * 567–569
Explosion auf der Rombacher Hütte in Diedenhofen Z 295a
Gichtstaub einblasen P 696a
für Kupfer s Z 84b
Schmelzgang, Einfluss auf Güte des Giesserei-Roheisens R 381a–382a
Theorie von Wüst Z 697b
Versuchs-Hochofen des Bureau of Mines Z 464a
des Wheeling Steel Corporation 640a
ochofen-Beschickungsgut
Untersuchung von Proben aus den verschiedenen Ebenen Z 500a
ochofen-Formen auswechseln P 612a
ochofen-Gas
Untesuchung von Proben aus den verschiedenen Ebenen Z 500a
ochofen-Gichtgas
Absperr-Vorrichtung P 262b
ochofen-Gichtverschluss P 668b
ochofen-Glocke, Lehmform für R* 498b
ochofen-Koks
Eigenschaften Z 376a
Porosität s Z 376a
Sturzfestigkeit s Z 376a
Verbrennlichkeit Z 352a, s Z 376a
Zerreiblichkeit s Z 376a
ochofen-Werk der Krupp A.-G. am Rhein-Herne-Kanal s 587a
ochofenwerk Lübeck G 703b
ochschul-Nachrichten 528b
Hochschul-Woche, Metallgiessereitechnische, 9.–14. V. 1927, Tagesordnung 184a–b
Hohl-Steine für Winderhitzer P 83b, s P 351a
Hohl-Zylinder, Giessform für H. Z 226a
Holland, Klosett-Wasserkasten, genormte Z 294b, Z 465b
Holley'sches Dauerform-Giessverfahren für Gusseisen Z 325b
Holz für Modelle trocknen Z 140b
Holz-Bearbeitungs-Maschinen Herstellen Z 613b
Holz-Drehbank für Modell-Herstellung Z 500b
Holzkohlen-Roheisen
As- und Bi-haltiges s R 68a–b
Vergleich mit Koks-Roheisen s R 382a
Holz-Modelle, Herstellung Z 226b
Holzmodell-Bau BT 266a, B 466a–b
„Homo"-Verfahren zur Warmbehandlung von Stahl Z 501a
Hoopes-Verfahren zur elektrolytischen Reinigung von Aluminium s 101b
Hoskins-Widerstands-Ofen s R 647a
Hubbard Steel Foundry Co., Instandhaltungs-Abteilung der Stahlgiesserei Z 614a
Hubtransportkarren in Verbindung mit Trag- und Rahmen-Gestellen Z 376b
Hütten-Industrie
Ausnutzung von Gasen Z 325a
Brennstoff-Wirtschaft Z 293a
Hütten-Ingenieure, Ausbildung in Amerika Z 294b
Hütten-Werke
Bau Z 84b
Entwurf Z 84b
Hütten-Werks-Oefen, Neuerungen Z 404a
Hütten-Wesen
Frankreich (Süd-Ost-), Geschichte s Z 641b
Hurst-Ball - Schleuderguss - Verfahren s R 41b, s R 219b
für Rohre grosser Weite Z 614a
Hysteresis
Elastische Z 85b
von Wohler'schen Rotationsproben von Stahl Z 197b
I. G. Farben-Industrie A.-G. BT 378a
Indien
Eisen-Industrie Z 294b, R 331a–b
Roheisen-Erzeugung 1926 s R 331a
Stahl-Industrie Z 294b, R 331a–b
Tata Iron and Steel Company Z 325b, s R 331a, R* 461b–162a
Weissblech-Herstellung s R 331b
Induktions-Ofen
[sa: Hochfrequenz - Induktions-Ofen]
Ajax-Wyatt-Ofen für Nichteisen-Metalle Z 225b
Anheizkörper zur Futter-Herstellung Z 612b
Eisenloser * 117–124, 179a, 209–210
Einsatzkörper zur Futter-Herstellung P 612b
mit Erfüllten Kanälen * 245–248, 398a–b
Feuerfeste Stoffe für I.-Ö. Z 21a, R* 193b–194a
Futter aus geschmolzener Magnesia s R* 193b–194a
Futter-Herstellung P 612b
Messing-Schmelzen s R* 666b
Induktor, Schablonen-Formen s* 592a–b
Industrial Welded Products Co. Schweissen von Chrom-Stählen s Z 22a
Industrie, Menschenführung R 558a–b
„Industrie - Evangelium", Neues, und Löhne Z 353b
Industrie-Nachrichten 26–27, 52–53, 86–87, 115–116, 142–144, 199–200, 227, 267–268, 295–296, 327, 354, 411, 438–440, 466–467, 502–503, 532, 558–560, 587
Industrie-Ofen
Feuerfeste Steine
Eigenschaften Z 697a
Verlegen Z 697a
Wärmetechnische Grundlagen BT 437a
Industrie-Räume, Luft-Heizungs-Anlagen Z 697a
Industrie-Schule bei Ford Z 294b
Industrie-Staub B 23a
Industrie-Unternehmen
Bewertung R 438a
Inhalts-Verzeichnis der Giesserei-Zeitung *23* (1926) 56
Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1921–1925, BT 437a
Instandhaltungs - Abteilung einer Stahlgiesserei Z 614a
Interferential-Dilatometer
[sa: Differential - Dilatometer; Dilatometer]
mit selbsttätiger photographischer Ausrüstung Z 670b
Interkristalline Korrosion von Metallen Z 353b, Z 531b
International Harvester C., Giesserei für Landwirtschafts-Maschinen-Guss Z 376a–b
International Nickel Co., Nickel-Gewinnung s Z 50a
Internationale Giesserei - Fachausstellung, Paris 1927
Ankündigung 327b
Reise-Plan 467–468
Internationaler Giesserei - Kongress, Plan für 1927 bis 1932 s R 52a
Internationaler Giesserei - Kongress in Paris, September 1927
Bericht 584–586, 617b–619b, 644a–648b, 688b
Preisausschreiben R 465b, s R 585a
Reiseplan 467–468
Internationaler Hauptausschuss der Giesserei-Verbände, Gründung R 52a, s 305
Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik
s: Neuer Internationaler . . .
Internationales Roheisenkartell 439a–b
Iridium, Trennung von Platin Z 225a
Isolier-Mittel Z 264a
Isolier-Schichten, Wärme-Durchgang Z 264a, Z 582a
Jahrbuch der Brennkrafttechnischen Gesellschaft E. V.
7 (1926) B T 378a
Journal of the Institute of Metals B 671a–672b
Jubiläum, Klotz, H. C., 90jähriges Bestehen am 1. Juli 1927 503a–b
Kaiser - Wilhelm - Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf
Hochfrequenz - Induktions - Ofen s 124b
Mitteilungen aus dem . . .
8 (1926) B T 142a, B 266b
Kaliber-Walzen, Kokillenguss P* 195b
Kalium, Spezifische Wärme s Z 531a
Kalk, Gebrannter für Siemens-Martin-Ofen R 374b
Kalkstein für Metallurgische Zwecke, Anforderungen Z 55a
Siemens-Martin-Ofen R 374b
Kalkulation von Guss bei schwankendem Beschäftigungsgrad * 469–477
Kalorimeter von Scholes Z 294b
Kalt-Bearbeitung von Stahl, Einfluss auf Korrosions-Ermüdung Z 265a
Kammwalzen-Gerüst, Schablonen-Formerei s* 595b–596b
Kanal-Glühöfen P 696b
Kanal-Steine
Herstellung P* 48b
für Giessplatten verbinden P* 463b
Kantinen s* 277, s* 278, s 279a
Karrena-Hängegewölbe für Oefen Z 293b
Katalog, Herstellung Z 294b
Katalyse
Definition s Z 180a
bei der Graphitierung von Gusseisen * 180–184
Katanga-Gebiet, Kobalt-Gewinnung R 573a–b
Kemner, Heinrich, † 11. Febr. 1927 Nachruf 170–171, s 302
Kerne
Beförderung in der Giesserei Z 22a–b
Elektrisch trocknen Z 293b, s R 322b–323b, R 427b–428a
Entfernen aus Gussstücken P* 434b
Förderwagen s* 153–155
Gasdurchlässigkeits-Messer s R* 104a–b, s R* 107a–b
Herstellen s* 274, s* 275a–276b
für Hohle Gussteile P* 195b
Prüf-Vorrichtung R* 103b–104b, s R* 107a–b, Z 353b
für Zylinderguss Z 112b
Kern-Bindemittel, Bernsteinöle R 461a–b
Kern-Eisen, Eigenschaften Z 555b
Kern-Kasten
Arten Z 51a
Dübel-Verschluss P* 434b
Herstellung Z 226a
aus Verschiebbaren Teilen P* 324b
Kern-Macherei der Packard Co. Z 583a
Kern-Sand
Eindefähigkeits-Messer s R* 104a
Bruchlänge s* 205b–206a
Prüfung, physikalische * 204–206
Kern-Stützen
Eigenschaften Z 555b
für Schwere Gussstücke Z 140b
Kern-Trocken-Kammern, Elektrisch geheizte Z 264b
Kern-Zahl, Beziehungen zu Kristallisationsgeschwindigkeit und Korngrösse * 3b
Kessel, Lehmformung s* 32–34
Kette aus
Stahlguss R* 692a
Temperguss s Z 376b
Kettenfederplatten P 554b
Kettenrost-Glieder P* 263a
Kiesabbrände brikettieren s P 139b
Kinematik der plastischen Form Aenderungen R 675a
Kitt-Masse mit Pressluft auf Kerne auftragen s R* 47b
Kleinbessemerei, saure, Betrieb s 414a
Kleingefüge von Eisen Z 436b
Klöckner-Werke A.-G., G 587b
Klosett-Wasserkasten, genormte in Holland Z 294b, Z 465b
Klotz, H. C., 90jähriges Bestehen am 1. Juli 1927 503a–b
Knüppel-Wärmofen mit Gasfeuerung Z 465b
Kobalt
Gewinnung im Katanga-Gebiet R 573a–b
System mit Eisen, Zustands-Schaubild s Z 556a
Trennung von Nickel Z 614a
Kobalt-Legierungen
Cr-Fe-, für Formguss Z 555a
Fe-
Eigenschaften Z 556a
Grenzzustände R 81b
Härtung Z 556a
Kobalt-Stähle, Eigenschaften Z 264a
Köhler, Heinrich, † s 302
Körper und Arbeit B T 52a, B 114b–115a
Kohle
Aufbereitete, Wirtschaftlichkeit Z 352a
Bergbau in
[sa: Ruhr-Revier: Kohlen-Bergbau]
Deutschland 1926, 1927 143b, 199a, s 295a, s 295a, s 295a, 439b, 532a–b
England 1927 267a
Oesterreich 1926 s 199a–b
Rheinland-Westfalen 1926 267a
Bergwerke in Columbien, Ausbau durch E. A. Schott 143a–144b
Reparations - Programm für Frankreich 439b
Schwefel-Gehalt bestimmen Z 376a
Verbrauch in Oesterreich 1926 s 199a–b
Kohlendioxyd
Absorption durch Aluminium * 8b
Einfluss auf Stahl s Z 376a
Kohlen-Elektroden
Herstellung s R 321a–b
Kontinuierliche Z 325b, Z 607b
Kohlengriess-Widerstands-Ofen P 403a
Kohlenoxyd
Absorption durch Aluminium * 8b
Einfluss auf Eisen Z 353b
Kohlensäure
s: Kohlendioxyd
Kohlenstaub
für Gaserzeuger P 195b
Herstellung P 530a
Verbrennen s P 696b
Vergasen im Drehrost-Gaserzeuger P 696b
Kohlenstaub-Brenner
P 48a, P 48b, s P 324b, P 351a
für Lokomotiven P 530a
Kohlenstaub-Düse P 110b
Kohlenstaub-Feuerung
P 48b, P 351a, P 530a, P 639b
Anlassen P 351a
Beschickung P 403a
Betrieb P 48b
mit Boden, zusammengesetztem P 403a

Kohlenstaub-Feuerung (ferner)
Brennkammer P 48a
Buell-Verahren Z 84a
für Dampfkessel P 224a, P 696b
mit Feuerkammer, senkrechter P 403a
Feuerraum P 110b, P 224a
für Flammrohr-Kessel P 639b
mit Gas- bzw. Oel-Feuerung P 351a
in der Giesserei R 217a–b
Kohlenstaub-Zerteiler P 486, P 530a, P 668b
Kühlvorrichtung für die Wände P 403a, P 403a, P 403a–b
für Kupol-Ofen (* 451–455), 566a
bei Ofen mit von beiden Seiten eingeblasener Luft s Z 404a
mit Rostfeuerung vereinigt P 83a–b, P 554a
für Schmelz-Ofen sP 350b
für Siemens-Martin-Ofen P 696a
mit Trocken- und Zünd-Kammer P 430a–b
für Wärme-Ofen P 48a, sP 350b
als Zusatz zum Kupol-Ofen * 451–455
Kohlenstaub-Förderer für Kohlenstaub-Feuerungen P 530a
Kohlenstaub-Luft-Gemisch den Brennern zuführen P 224a
Kohlenstaub-Zerteiler für Kohlenstaub-Feuerungen P 486, P 530a, P 668b
Kohlenstoff
Bestimmung im Gusseisen z Z 555b
Diffusion in Eisen verhindern P 554a
Einfluss auf
Giesserei-Roheisen Z 640a
Gusseisen S* 190b, Z 353a, R* 400b–401a, 418–420, Z 555b
Wachsen des Gusseisens s* 232a
Einfluss von
Phosphor im Gusseisen auf Kohlenstoff R* 132a–133a
Elementarer, Abscheidung in Gusseisen, grauem 365–366
Temperguss 365–366
Gebundener, Einfluss der Warmbehandlung von Gusseisen R* 550b–552a, R 596b
System mit Eisen, Zustands-Schaubild s* 336b, s Z 405a, s* 602–606
Kohlenstoff-Stahl
Anlassen Z 85b
Einfluss von Hochdruckdampf Z 465b
Mn-
Eigenschaften s Z 464a
Festigkeits-Eigenschaften R 287a–288a
V-, für
Brinell-Kugeln Z 465a
Schmiede-Stücke, Fehler s Z 294a
Zementit Z 265a
Kohlung
s: Zementieren
Kokillen
für Aluminium-Guss P* 292b
für Automobil-Motor-Kolben aus Aluminium-Legierungen s 854b
Berechnen s 286a
für Bettstellen-Teile Z 294a
und Blöcke B 24b–25a
für Flugzeugmotor-Kolben-Rohlinge s* 653a
Giessen s Z 376b
zum Giessen von Platten P* 111b
Giessformen für K. P* 49a
für Gusseisen 285a–286b
für Kaliber-Walzen P* 195b
aus Kupferrohr mit Rippen und Aussenmantel P* 403b
für Roststäbe P* 263a
Wandstärke, Einfluss auf Erstarrung des Stahles Z 264b
Kokillen-Guss s Z 84a–b
Markierung P* 325a
Koks
Einfluss auf Stahl im Kupol-Ofen Z 531a
Erzeugungs-Menge im Ruhr-Revier Febr. 1927 s 199a
Füllen mit schwefelfreien Alkali- oder Erdalkali-Salzlösungen P 554a
Schwefel-Gehalt bestimmen Z 376a
Koks-Förder-Anlagen für
Giesserei Z 465a
Koksklein, Brikettieren s P 139b
Koksofen-Gas für
Stahlwerke Z 84b
Walzwerke Z 84b
Koks-Roheisen, Vergleich mit Holzkohlen-Roheisen s R 382a
Koks-Tiegel-Ofen, Vergleich mit Ajax-Wyatt-Ofen, Schmelzungs-Kosten s* 65a
Kolben für Verbrennungs-Motoren, Vorteil der Aluminium-Kolben vor Gusseisen-Kolben R 364a–b
Kolben-Ringe
Festigkeits-Eigenschaften s R 42a
aus Gusseisen mit Stahl-Zusatz Z 464b, R* 552a–553b
Kolben-Rohlinge aus
Aluminium-Guss * 650–658
Aluminium-Legierungen, Nachbehandlung s 658b
Kolbenschieber-Futter für Lokomotiven, Schleuderguss Z 670a
Kolloidchemie (= Welt der vernachlässigten Dimensionen) B 642a
Konstrukteur und Modelltischler Z 404b
Konstruktion von Gussstücken s R 408b
Konstruktions-Blätter, „Formgebung von Gussstücken" R* 460b–461
Kontakt-Probe auf
Phosphor in Aluminium s* 6a, s 10a
Schwefel in Aluminium s* 6a, s 10a
Konverter mit seitlichem Lufteintritt P 139b
Konverter-Böden herstellen P 696a
Konverter-Stahlguss Z 50b, R 103a–b
Korngrösse
Beziehungen zu Kristallisationsgeschwindigkeit und Korngrösse * 3b
und Dehnungs-Eigenschaften * 8
und Festigkeits-Eigenschaften * 8
von Formsand s 204a–b
von Kernsand s 204a–b
Kornwachstum in Stahl, weichem Z 698b
Korrossion von
Aluminium-Legierungen Z 169a–b
Armco-Eisen R 692a
Elektrolyt-Eisen R 692a
Feuerfesten Stoffen Z 168a
Gusseisernen Rohren einer Druckwasser-Leitung R* 402a–b, s R 611b
Interkristalline, von Metallen Z 353b
Kupfer Z 169b
Kupfer-Stahl s Z 325b, Z 531b
Kupfer-Zink-Legierungen s Z 352b
Metallen B 25b, Z 325a, Z 614b
Nichteisen-Metallen R 430a–431a
Silumin s R 667a
Oel-Raffinerien Z 326b
Prüfung s Z 698a
Temperguss 163b–164b
Zink-Legierungen Z 169a–b, s Z 352b
Zinn-Legierungen Z 169a–b
Korrosions-Ermüdung von Stahl-Wellen Z 22a
Korrosionsfeste Legierungen s: Säurebeständige Legierungen
Korrosions-Forschung, Neue Wege R 700b
Korrosions-Wirkung von Wasser verhindern Z 501a–b
Kosten-Bestimmung in der Giesserei
s: Giesserei-Kosten
Kranbau-Teile, Normen s* 314a
Kreuzkopf, Modell-Herstellung s Z 352b
Kreuzstern-Wärmeaustauscher für Gase P 463b
Kristall-Ausbildung, Dendritische s* 4a
Kristallisations-Geschwindigkeit, Beziehungen zu Kernzahl und Korngrösse * 3b
Kristallisations-Vorgänge im Gusseisen s 337a
Krämmer, Ausbildung, Einfluss auf Dampf-Verbrauch Z 436b
Krüppel, Ausbildung für bestimmte Berufe Z 377b
Krupp, Alfred B 114a–b
Krupp A.-G., Fried., Hochofen-Werk am Rhein-Herne-Kanal 587a
Kübel-Begichtungs-Anlage für Schacht-Ofen P 668b
Kühl-Vorrichtung für Wände von Kohlenstaub-Feuerungen P 403a, P 403e, P 403a–b
Kugel-Lager B T 226a
aus Chrom-Stahl Z 50a
Kugellager-Stahl, Eigenschaften Z 326b
Kunstformen des Schmiedeeisens, das Eisenwerk B 642a
Kunstguss
[sa: **B**ronze-Kunstguss; **E**isen-Kunstguss]
Normen s 318
Kupfer
Beizen s Z 531b
Desoxydation P 351b, s Z 352b
während des Schweissens R 14
Diffusion in Stahl s Z 226b
Einfluss
von Arsen Z 225a
auf Gusseisen s Z 353a
auf Silumin R 671b
Glühen im Elektrischen Ofen Z 377b
Härtung durch Silicide Z 169a
Korrosion Z 169b
Metallurgie s B T 671a
Rekristallisation, Einfluss von Verunreinigungen s 367a, 368–369
System mit Aluminium s Z 613a
Umsatz an der Berliner Metallbörse, Nov. 1927 703b–704a
Viskosität R 374b
Kupfer-Guss, Gefüge s* 9b, s* 12
Kupfer-Hochofen s Z 84b
Kupfer-Hütten
Betrieb Z 50a
Neuerungen Z 84a
Yorkshire Kupfer-Werke in Leeds Z 112a
Kupfer-Kristall
Dehnungs-Körper s* 11
Festigkeits-Körper s* 11
Kupfer-Lagermetalle s 288b–289a
Kupfer-Legierungen
Al-
Eigenschaften s R 345b, s Z 613a, s Z 613a
Giessbarkeit * 2b
Unterkühlung Z 640b
Al-Mg-Si-, Eigenschaften s R 345b–346a
Al-Zn-, Giessbarkeit * 2b
Be-, Vergütungs-Erscheinungen R 702a–b
Be-Ni-, Härte Z 84a
C-Cr-Fe-Si- P 19b
Desoxydation P 351b
Einfluss von Silicium s Z 352b
für Elektrische Leiter s Z 140a
Elektrisch Schmelzen R 646b–647a
Fe-Mn-Ni-, Magnetische P 219b
Fe-Ni-Si-, Säurefeste P 49b
Festigkeits-Eigenschaften s Z 140a
Härtbare, Eigenschaften Z 226b
Mg-, Festigkeits-Eigenschaften R 672b
Mg-Mn-, Eigenschaften s 293a
Mn-, Eigenschaften s Z 293a
Ni-, Eigenschaften s Z 352b
Si-
zur Desoxydation von Messing s R 665b
Gegossene Z 168a
Sn-
Einfluss von Geschmolzenen Metallen s Z 265a
Warmbehandlung Z 698a
Mechanische Eigenschaften Z 698a
Viskosität R 374b
Warm-Bearbeitung, Einfluss R 75a–b
Warmbehandlung Z 556a, Z 698a
Wasserstoff-Absorption s* 8a
Zn-
Eigenschaften Z 640a
Einfluss geschmolzener Metalle s Z 265a
Korrosion s Z 352b
Röntgen-Untersuchung Z 641b
Kupfer-Stahl, Korrosion Z 325b, Z 531b
Kupol-Ofen
Aufkohlung von Stahl-Abfällen R* 689b–690b
Ausstampf-Massen s R 409a–b
Bauart
Grocholl s* 317b
Poumay Z 377a
Beschickungs-Anlage Z 556b, R* 690b–691b
Betrieb R 88
in England Z 376a
Betriebs-Schwierigkeiten Z 225b
Bezeichnung „Kupol-Ofen", Herkunft s* 173a–b
Chargier-Anlage für 3 K. Z 556b
[sa: **K**upol-Ofen: Beschickungs-Vorrichtung]
Einfluss auf Eigenschaften des Eisens Z 50b
Entschweflungs-Einrichtung s* 176a, s 177b
Explosion 133b–134a
Feuerfestes Futter Z 435a, Z 668a
Feuerfeste Stoffe R 566a–b, R 596a–b
Kupol-Ofen (ferner)
Flussspat-Verwendung Z 50
Gas-Temperatur s* 45
Gebläsewind Z 58
Geschichte s* 173–179, s* 357–36
s* 393–3
Gichtgas-Zusammensetzung s* 36
Guss-Veredelungs-Einrichtung s* 17
mit Kohlenstaub-Feuerung (* 451–455), 56
Koks-Einfluss auf Stahl Z 53
Konstruktion * 686–6
für Kontinuierlichen Betrieb Z 500b, R* 526b–52
Normen s Z 16
Praxis der letzten Jahrzehnte * 357–364, * 393–3
mit Schlacken-Kammer P* 58
mit Schlacken-Trennung s* 176b, s* 177a, s* 17
Schmelzen mit Flussspat * 659–6
Schmelz-Vorgang s R 124a–
für Schwarzen Temperguss Z 35
für Stahl-Chargen Z 21b, R 47a–
Temperatur-Messung R 548a–
für Temperguss, Schwarzen Z 35
Theorie der letzten Jahrzehnt * 357–364, * 393–3
Verbrennungs-Vorgänge * 451–4
und Veredelter Guss * 173–17
Vorherd für Entschweflung s R* 69
Windmenge berechnen s Z 58
Wirtschaftlichkeit im Vergleic mit dem Elektrischen Ofen s* 60–6
Wärme-Wirtschaft Z 377a, s* 454a–b, 578a–57
mit Zusatz - Kohlenstaub - Feu rung * 451–455, (566a
Laboratorium
für Autogen-Schweissen Z 16
Einfluss auf Gewinn der Stah giesserei Z 61
für Gusseisen-Forschung Z 294b, R* 347a–34
für Stahl-Untersuchung Z 22
Länderberichte, Nordische B 61
Lager
[sa: **L**ager-Schalen]
Ausgiessen, Verwendung eine besonderen Ofens R 208a–
Herstellung P 20
Poröse s P 110b, P 35
Lager-Bronzen, Gefüge s 8
Lager-Metalle
Einfluss von Schmieröl s Z 11
mit Blei-Basis s R 28
mit Bronze-Grundlage mit hoher Bleigehalt P 11
Eigenschaften R 288b–28
Elektrisch schmelzen R* 290b–29
mit Harten, feinverteilten Bestandteilen s P 61
mit Kupfer-Basis s R 288b–28
mit Zinn-Basis s Z 28
Lager-Räume für Modelle * 151–152, Z 40
Lager-Schalen
[sa: **L**ager]
Ausgiessen (s R 208a–b), P* 224b, P* 26
Einspann-Vorrichtung für da Ausgiessen von L. P* 58
Eiserne, mit Rotguss-Verklei dung P* 13
Lager-Weissmetall, Herstellung Z 22
Länge von Guss-Rohren Z 5
Lampen-Kandelaber, Giesserei Z 22
Lanz-Perlit-Guss, Dichte, Farb stoff-Druckprüfung s R* 576a–577a, R 59
Lauchhammer - Weihnachts - Pla kette 1927 aus Eisenkunstguss * 68
Laufringe, Glühofen P 1
Lavaud
s: **D**e Lavaud
Lebensdauer von Giessformen verlängern Z 16
Ledeburit und Graphit-Eutektikum s* 339a–
Legieren
in bestimmten Verhältnissen Diagramme s Z 22
von feinverteilten harten Bestandteilen P 61
von feinverteilten Metallen P 20
Legierungen
[sa: unter den Namen der einzelnen Elemente]
Energie-Verbrauch (kWh/t) s 21

egierungen (ferner)
mit Feinverteilten harten Bestandteilen P 612b
mit Feinverteilten Metallen P 20b
Giessbarkeit R 221b—222a
mit Kohlenstoff- und Silicium-Gehalt P 167b
Magnetische P 49b
für Massgetreue Abgüsse P 48b—49a
Mischungs-Regeln (Diagramme) zur Herstellung bestimmter Legierungen Z 225b
vonNichteisen-Metallen schmelzen B T 198a
Poröse s P 110b
für Schwindung, kleine s P 49a
Umgekehrte Steigerung Z 264b, R 348b—349b
egierungs-Zuschläge für Stahl-Räder berechnen s R* 161b—162b
ehmform für Hochofen-Glocke R* 498b
ehmformerei * 29—34
[sa: Die Vorbemerkungen bei Form; Formerei, Schablonen-Formerei]
Betrieb Z 435b
Normen s Z 169b
ehrgiesserei in Mailand Z 556b
ehrlingsausbildung in Lehrlings-Schule Z 377b
ehrlings-Schule für die Metall-Industrie Z 377b
ehrmittel für Ausbildung in der Giesserei, Ausstellung s 310b, s* 311b
ehrpläne für
Former-Lehrlinge s 305
Modelltischler-Lehrlinge s 305
eichtmetalle
Chemische Technologie B 24b
Wärme-Ausbildung s R 701b—702a
eichtmetall-Gussstücke, verstärken P* 581a
eichtmetall-Legierungen, Chemische Technologie B 24b
eipziger Messe, Giesserei-Wesen 211–215
eistungs-Begrenzer für elektrische Oefen s Z 582b
eitfähigkeit, Thermische B T 615a
ettern-Metall
Härtung R 152a—b
Schmelz-Ofen mit Oelfeuerung Z 352b, R* 401a—402a
euchtgas
Absorption durch Aluminium * 8b
für Vergütung Z 21a
iefer-Vorschriften für
Formguss in England s Z 293a—b
Giessereikoks s 312b
Stahlguss für Lokomotiv-Rahmen Z 226b
indener Eisen- und Stahlwerk A.-G. G 587b
ink Belt Co., Vergüte-Oefen für Kettenteile s Z 50b
inke-Hofmann-Werke A.-G. G 354a—b
öhne
und Geschäftlicher Erfolg Z 465b
für Giessereifacharbeiter in Ohio 288a—b
und „Neues Industrie-Evangelium" Z 353b
Systeme für die Industrie Z 465b
Löten von Aluminium-Guss Z 501b
Loewe & Co. Akt.-Ges., Ludwig G 267b
Lokomotiv-Rahmen aus Stahlguss Z 226b
Lokomotiv-Roststäbe, Normen s* 315a
Lokomotiv-Zylinder aus Gusseisen mit Stahlzusatz Z 464b, R* 552a—553b
Lüftung von Fabriken Z 501b, s Z 582b
Luft, Absorption durch Aluminium * 8b
Luft-Abführung für Giessformen Z 168b
Luft-Heizungsanlagen für Industrielle Räume Z 697a
Luftkasten für Pumpen, Modell-Herstellung s 352b
Luft-Vorwärmung im Dampfkessel-betrieb B 170a—b
Lunker in
Aluminiumguss * 5a, * 6a, s 9a
Metallguss s* 1–12
Luxemburg
Roheisen-Erzeugung, Jan.—Juni 1927 s 502b
Rohstahl-Erzeugung, Jan.—Juni 1927 s 502b

Magnesia, Geschmolzene, für Induktions-Oefen s R* 193b—194a
Magnesit, Totgebrannter, als feuerfester Stoff Z 582a
Magnesium
Eigenschaften Z 50a, Z 84a
Giessen Z 50b
Magnesiumchlorid
Korrosions-Wirkung auf
Gusseisen s R 138b
Stahl s R 138b
Magnesium-Giesserei, Betrieb Z 50b
Magnesium-Legierungen
Al-Cu-Si-, Eigenschaften s R 345b–346a
Al- Si-, Eigenschaften Z 84a, R* 189a–190a
Cu-, Festigkeits-Eigenschaften R 672b
Cu- Mn-, Eigenschaften Z 293a
„Dow-Legierungen", Eigenschaften Z 669a
Eigenschaften Z 50a, Z 84a
Magnesiumsulfat
Korrosions-Wirkung auf
Gusseisen s R 138b
Stahl s R 138b
Magnesium-Ueberzüge auf Metallen Z 403b
Magnet-Teile glühen Z 22a
Magnetische Eigenschaften von
Temperguss s 341b, s 342b
Magnetische Induktion von Stahl Z 85b
Magnetische Legierungen
Cu-Fe-Mn-Ni- P 49b
Magnetische Scheider für Eisen- und Metall-Späne s R 109b
Magnetisierung von Stahl bei Torsion Z 465b
Magnetisierungs-Kurve von
Schwarzguss s* 389a, s* 391a
Weissem Temperguss s* 390, s* 391a
Magnetit-Erze für Qualitäts-Gusseisen s R 291a
Mailand
Giesserei-Schule Z 556b
Giesserei-Wesen auf der Messe 260a–b
Messe 260a–b
Makrostruktur von
Nichteisen-Metallen R 647b–648b
Nichteisen-Metall-Legierungen R 647b–648b
Mangan
Bestimmung in
Gusseisen Z 405b
Roheisen Z 405b
Stahl Z 405b
Einfluss auf
Aluminium-Bronze s R 493a–b
Gusseisen 193a, s Z 556a, Z 583a, s Z 583b
Härteschicht von Gusseisen s Z 22b
Heusler-Bronzen s Z 293a
Kohlenstoff-Stähle Z 464a
Magnesium-Kupfer-Legierungen Z 293a
Messing R 647a–b
Messing-Schmelzen s R 666a
Nichteisen-Legierungen Z 293a
Stahl Z 226b, s Z 670a
Temperguss s 370a, s R* 637b–638a
Temperguss mit weissem Kern Z 501a, R* 527a–528a
Verzunderung von Gusseisen s 193b
Wachsen des Gusseisens s 232b–233a
zum Entschwefeln von Eisen Z 697b
Herstellung Z 352a
im Hochfrequenz-Induktions-Ofen s Z 404a
Verluste mit basischen Siemens-Martin-Ofen-Schlacken Z 293b, R 446a–b
Mangan-Eisenerze, Ausnutzung Z 464a
Mangan-Legierungen
Al-, Gleichgewichts-Beziehungen Z 169a
Cu-, Eigenschaften s Z 293a
Cu- Fe- Ni-, Magnetische P 49b
Fe-, Heterogenität Z 640b
Mangan-Phosphor-Bronze, Herstellung R 287a
Mangan-Schwefel-Verhältnis im Temperguss Z 670a
Mangan-Stahl
Eigenschaften Z 226b, s Z 464a
Festigkeits-Eigenschaften R 287a—288a
für Gleisbau-Teile Z 640b
Vanadin, Festigkeits-Eigenschaften s R 287b–288a
Verschleiss-Versuche R 251a–b
Mangan-Stahl-Formguss, Schleifeinrichtungen zum Putzen Z 614a–b
Mangan-Stahl-Guss, Verschleissfestigkeit, verglichen mit der von einsatzgehärtetem Stahl Z 197a
Mangansulfid, Einfluss auf Temperguss mit weissem Kern Z 501a, R* 527a–528a
Manufactures Research Association zum Austausch von Betriebs- und Organisations-Erfahrungen Z 294b
Markierung für Kokillen-Guss P* 375a
Martensit, Entstehung aus Austenit Z 265a
Maschinen-Bau
Einfluss des Eisengusses Z 405b
Rationalisierung R 702a–b
Schwierigkeiten, Metallurgische Ursachen Z 556a
Maschinen-Guss, Normen s 318–319
Maschinen-Industrie in Deutschland 1927 227a, 327a–b, 502a, 702b–703a
Maschinen-Ständer, Schablonen-Formerei s* 594a–595a
Massen-Artikel, dünne, Härte-Vorrichtung P 375a
Massen-Fertigung
Austauschbarkeit Z 353b
Masshaltigkeit Z 353b
Masshaltigkeit bei Massenfertigung Z 353b
Material-Prüfung.
als Anreiz zur Forschung R 616a
Geschichte R 26a
Gusseisen * 441—446
Organisation R 26b
mit Röntgenstrahlen B T 671a
Materie, Aufbau, im Lichte der Röntgenstrahlen R 26a–b
Maytag Co., Giesserei mit fliessender Fertigung für Haushalt-Waschmaschinen R* 635a–636b
Mechanische Technologie der Metalle, theoretische B T 266b
„Meehanit", ein hochwertiges amerikanisches Gusseisen s R 124b, s R 259b–260a
Meister
Betriebs-Meister, Prämien Z 405b
Erfahrungs-Austausch Z 326b
Schulung durch Erfahrungs-Austausch Z 326b
Meister - Stellvertreter, Ausbildung s Z 501b
Menschenführung, Industrielle R 558a–b
Merkblatt für
Giesserei-Schachtöfen, Wartung s 316a
Gusseisen, Entnahme und Vergiessen s 317a
Messing
[sa: Gelbgiesserei . . .]
alpha- beta-, schematische Zeichnung * 3a
Beizen s Z 531b
Diffusion in Stahl s Z 226b
Elektrisch schmelzen R 450
Fehler 289b–290b
Gefüge s* 3a
Gegossenes 60 : 40-Messing, Umwandlungspunkt 470° Z 168a
Giess-Temperatur s R 665a
im Hochfrequenz-Ofen schmelzen s Z 583a
Interkristalline Spannungen s Z 465a
Metallurgie Z 582b–583a, R* 665a–666b
mit Mn-Gehalt, Eigenschaften R 647a–b
Nassguss s 101a–b
mit Ni-Gehalt, Eigenschaften R 647a–b
Qualitäts-Messing, Eigenschaften R 701a–b
Röntgen-Untersuchung der beta-Umwandlung s Z 641b
Schematische Zeichnung von alpha- beta- * 3a
Schmelzen im
Hochfrequenz-Ofen s Z 583a
Ofen mit Leuchtgas-Feuerung Z 697b
Seigerung s R* 42b—44a
Messing-Armaturen
für Benzin-Motoren s Z 169a
aus „Silco"-Metall Z 169a
Messing-Formguss Z 613b
Messing-Hütten, Neuerungen Z 84a
Messgeräte (für)
Elastische Hysterisis s Z 85b
s 249a, s. 750a, s 251a, s 251b
Festigkeiten s R 26b
Formänderungen, plastische s Z 85b
Messgeräte (für) (ferner)
Wärme-Leitfähigkeit von Metallstäben Z 140a
bei der Western Electric Co. Z 113a
Windmenge s R* 105b
Messung der **Hertz**'schen Härte Z 583b
Metall
Bearbeitungs-Härtung Z 169a, Z 614a
Beizen in Säurebädern Z 531b
Bruchgefüge Z 670
Deformations - Geschwindigkeit bei hohen Temperaturen Z 556a
Eindruck-Härte Z 405b
Elektrische Eigenschaften, Einfluss von Verunreinigungen Z 405b
Energie-Verbrauch in kWh je Tonne s 217a
Ermüdung Z 51b, Z 326b, R 617a
Ermüdungs-Festigkeit in Gegenwart verschiedener Flüssigkeiten Z 113a
Färben B 23a–b, s B T 198a
Fliessen bei verschiedenen Temperaturen Z 197b
Flüssiges, Wärmekapazitäten Z 531a
Formänderungen, plastische Z 670b
Gefügeaufbau, Bedeutung für Giessereibetrieb * 1–12
Giessen B 52a–b
nach Durville s Z 294a, Z 500b
Giessbarkeit s* 2b
Interkristalline Korrosion Z 531b
Korrosion B 25b, Z 325a, Z 614b
Interkristalline Z 353b
Prüf-Vorrichtung Z 225a
Legieren P 20b
Mechanische Eigenschaften, Einfluss von Verunreinigungen Z 405b
Mechanische Technologie, theoretische, Prinzipien B T 266b
Reinheitsgrad (Zahlentafel) s 161a
Röntgenstrahlen-Prüfung Z 583b
Schleuderguss für schwer schmelzbares P* 581b
Schwer schmelzbares, Schleuderguss P* 581b
Verbrauch, Notwendigkeit zur Sparsamkeit Z 465b
Verschleissfestigkeit prüfen Z 556a
Metall-Barren glühen P 20b
Metall-Bearbeitung, Autogene B T 142a, B 378b
Metall-Färbungen B 23a–b, B T 198a
Metall-Giesserei
Errichtung im 5. Stock eines Fabrikgebäudes Z 293a
Form-Arbeit vereinfachen Z 141a
Hochschul-Woche, 9.—14. Mai 1927, Tagesordnung 184a–b
Nassguss von Messing s 101a–b
Organisation und Selbstkosten-Ermittlung 542–548, 570–573
Praxis Z 113a
Selbstkosten * 678–683
Metallgiesserei-Tag, 6., in Heidelberg 412
Metall-Guss
aus dem Elektrischen Ofen, Kosten s* 57–68
Nickel-Zusatz R 135a–b
Schwindung Z 113a
Schwinden R* 322a–b
Metall-Hüttenkunde, Lehrbuch B T 671a
Metall-Industrie
Englands, Statistik für 1924 Z 641b
Lehrlings-Schule Z 377b
Metall-Kristalle, Unterschied von Mineral-Kristallen s 4b
Metall-Kunde, wissenschaftliche, und Technik R 699a–700a
Metall-Niederschläge B T 198a
Metallographie BT 52a, B 266a–b, BT 615a, s BT 671a
Ferienkurs 81b, 136a
Metall-Späne, Trennung von Eisenspänen R 109b
Metall-Spritz-Verfahren Z 169a
Metall-Stäbe, Wärme-Leitfähigkeit Z 140a
Metall-Ueberzüge
auf Aluminium P 554a–b
auf Aluminium-Legierungen P 554a–b
durch Verdampfen von Metall im elektrischen Lichtbogen herstellen P 554b
Metallurgie
Aegyptens, Geschichte B 642a–b
Beziehungen zwischen Bearbeitung und M. Z 698b

Metallurgie (ferner)
des Eisens Z 698a
des Gusseisens B 86a–b
des Messings R* 665a–666b
Moderne R 671a–b
der Nichteisen-Metalle Z 552a–b
des Stahles Z 698a
Wissenschaftliche Verfahren und ihre Beziehungen zum Maschinenbau Z 377a–b

Metallurgische Oefen, Verankerung Z 404a

Methan-Wasserstoff-Gemische zum Zementieren von Eisen Z 698b

Metter's Ltd., Giesserei-Einrichtung s Z 196a

Miguet-Elektroden Z 325b
[sa: *K*ohlen-Elektroden]

Mikroskop zur Eisen-Prüfung B T 615a

Mikroskopische Prüfung (von)
Altsand * 89–97, * 125–131, 150a
Formsand * 89–97, 150a
Muntz-Metall, Normen R* 46a–47b

Mineral - Kristalle, Unterschied von Metall-Kristallen s 4b

Mineralien
Nutzbare, 2. Aufl. 1927 B T 198a, B 378a
der Südafrikanischen Union Z 613a

Mischungen, bestimmte, von Legierungs - Bestandteilen, Diagramme Z 225b

Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisen-Forschung *8* (1926) B T 142a, B 266b

Modell
Anstrichfarben s Z 669b
Arbeit Z 51a, Z 112b, Z 140b, Z 168b, Z 196b, Z 226a, Z 264b, Z 293b, Z 325b, Z 352b, Z 377a, Z 404b, Z 435b–436a, Z 464b, Z 500b, Z 555b–556a, Z 583a, Z 613b, Z 640b, Z 669b
Aufbewahrung s* 151–152
Aufrisse herstellen Z 436a
Bandsäge für Modellarbeit Z 85a
Bau B 466a–b
Behandlung zur Verstärkung der Wandstärke von Gussstücken Z 112b
für Drehbank-Rahmen Z 112b
Einfluss auf Produktions-Kosten Z 196b
für Gehäuse von Absperr-Ventilen Z 377a
Herstellung
auf der Holzdrehbank Z 352b, Z 500b
Unterricht Z 196b
Normen s* 312a, s 314a–b
für Riemenscheiben Z 294a
für Rohrkrümmer Z 352b
Schleifscheiben für Modellarbeit Z 85a
für Schwungräder Z 294a
für Stahlguss Z 112b
Verbindungs-Arten für Stäbe Z 112b
Verwaltung Z 226a
für Wasserturbinen - Stahl-Gussstück s Z 640b
für Zahnräder Z 85a
Zusammenbau s Z 196b

Modell-Bau B 466a–b
Normen, amerikanische R 493

Modell-Kopiermaschine s* 273, s* 275b

Modell-Lagerräume * 151–152, Z 404b
Ausrüstung Z 669b
Gewinn-Rechnung Z 226a
Verlust-Rechnung Z 226a

Modell-Platten
aus Aluminium Z 325b
für Rotguss-Armaturen Z 293b
mit Zentrierstiften für Formkasten P* 581b

Modell-Sand, Normen s Z 169b

Modell-Teile, lose, Herstellung Z 293b

Modell-Tischler
Hobel-Maschine Z 464b
und Konstrukteur Z 404b
Werkzeuge Z 264b

Modell-Tischler-Lehrlinge
Ausbildung s Z 377b
Lehrpläne s 305

Molybdän
Einfluss auf Stahl s Z 670a
zur Oberflächen-Härtung von Eisen-Legierungen Z 555b

Molybdän - Carbid mit niedrig schmelzenden Metallen tränken s P 554b

Molybdän-Legierungen, Cr-Fe-Ni-, Säurebeständige (Pioneer-Metal) R 261b

Molybdän-Stahl
C-Cr-Ni-, Eigenschaften R 369a–b
Cr-Ni-, Eigenschaften Z 225a, Z 405a
Eigenschaften s Z 435a

Molybdän-Widerstände für Elektrische Oefen Z 613b

Mond Nickel Co., Nickel-Herstellung Z 325a

Monel-Metall
Einfluss von Wasserdampf s R 372b
Festigkeits-Eigenschaften s Z 140a
Formguss, rissfreier Z 614b

Moore-Ofen für Stahlguss s R 16b, s R 261b, s R* 346a–b

Moore-Schleuderguss-Verfahren Z 84b, s Z 141b, s R* 164b bis 166b, s R 219b

Morgan Crucible Co., Tiegelstahl-Schmelzofen s Z 377a

Morgan-Ofen, Schema s* 216a

Morgen, das grosse Heute und das grössere Morgen B 23b–24a

Motor - Blöcke, Herstellung am laufenden Band Z 21a

Motor-Guss
Oel-Sandformen Z 168b
Oel-Sandkerne Z 168b

Muffel-Oefen mit Kohlengriess-Widerstandsheizung P 403a

Muntz-Metall, Mikroskopische Prüfung, Normung R* 46a–47b

Nachrichten aus der Industrie 26–27, 52–53, 86–87, 115–116, 142–144, 199–200, 227, 267–268, 295–296, 327, 354, 411, 438–440, 466–467, 502–503, 532, 558–560, 587, 702–704

Nachruf für
Gröbler, Alfred s 302
Henning, Karl * 170
Kemmer, Heinrich 170–171, s 302
Köhler, Heinrich s 302
Quiring, Heinrich * 384
Schwarz, Max s 302

National Bronze and Aluminium Foundry Co., Metallgiesserei s Z 50b

Natrium
Einfluss auf Al-Si-Legierungen s Z 376b
Spezifische Wärme s Z 531a

Natriumcarbonat, Einfluss auf feuerfeste Stoffe Z 555b

Natrium-Verbindungen zum Entschwefeln von Gusseisen R* 694a–695a

Neuer Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik, Tagung im September 1927 Bericht 615a–617b
Name des Verbandes s 617b

Neusilber-Legierungen, Normen s 254b

Nichrome, Einfluss von Wasserdampf s R 372b

Nichteisen-Metalle Dünnflüssigkeit prüfen s Z 641a

Nichteisen - Metalle
Elektrische Schmelz - Ofen 630–635
Formgussstücke, Spannungen R* 574a–b
Korrosion R 430a–431a
Makrostruktur R 647b–648b
Metallographische Aufnahme Z 265a
Schmelzen BT 198a, B 437a–b, Z 698b

Nichteisen-Metall-Guss, Normen s 315b, s 317b, s 319a–321b

Nichteisen-Metall-Legierungen
Makrostruktur R 647b–648b
Probestäbe giessen Z 555b
Schmelzen B 437a

Nickel
Darstellung s Z 464a
Einfluss auf
Aluminium - Bronze s R 493a–b
Aluminium - Legierungen s R 135b
Bearbeitbarkeit von Gusseisen Z 464a
Eisen-Kohlenstoff-Legierung Z 669a
Gusseisen Z 140b, (R* 162b–163a), s 191a, Z 464a, Z 500a, R 553b, R* 608a–b, R* 609a–611a
Härte von Gusseisen s Z 405a, s R* 609b
Kupfer-Legierungen s R 135a
Messing R 647a–b
Metallguss R 135a–b
Stahl s Z 670a
Stahl-Gefüge s Z 436b
Wachsen des Gusseisens s Z 233b–234a
Geschichte s Z 464a

Nickel (ferner)
Gewinnung s Z 50a, Z 325a
in Canada Z 435a
Kalt - Bearbeitung, Einfluss auf magnetische Eigenschaften Z 436b
Legieren mit Eisen s *610b, s 611a
Magnetische Eigenschaften, Einfluss der Kaltbearbeitung Z 436b
Trennung von Kobalt Z 614a
Verwendung s Z 464a
Zugabe - Verfahren zu Gusseisen R* 162b–163a

Nickel-Chrom, Einfluss auf Gusseisen Z 140b (R* 162b–163a)

Nickel - Legierungen
C-Fe-, Gefüge Z 669a
C-Si-, Gefüge Z 669a
Cr-Fe-
für Formguss Z 555a
Gefüge Z 225a
Zerstörungs-Ursachen s Z 614a
Cr-Fe-Mo-, Säurebeständige (Pioneer-Metal) R 261b
Cu- Eigenschaften s Z 352b
Cu-Fe-Mn-, Magnetische P 49b
Cu-Fe-Si-, Säurefeste P 49b
Fe-
Atom-Gruppierung Z 669a
Elektrische Eigenschaften Z 50a
Gefüge s Z 669a
Grenzzustände R 81b
Magnetische Z 50a

Nickel - Stahl
Ac1 - Haltepunkt s Z 436b
C-Cr-Mo-, Eigenschaften R 369a–b
Cr-
Eigenschaften s Z 697a
Einfluss von
Atmosphäre s R 372a
Wasserdampf s R 372b
Ferrit-Bildung Z 405a
Haar-Risse R* 44a–45a, Z 51a
Korrosions - Ermüdung s Z 265a
Schlagfestigkeit Z 405a
Cr-Mo-, Eigenschaften z 225a, Z 405a
Cr-Si-W-, Einfluss von Wasserdampf s R 372b
Eigenschaften s Z 435a
W-, Haar-Risse s R 45a

Nickel-Ueberzüge als Korrosionsschutz Z 556a

Niederfrequenz-Induktions-Ofen, Konstruktion s Z 669b

Nitrieren von Stahl Z 583a

„Nogroth-Metal“, eine hochwertige amerikanische Gusseisen - Legierung s R 492b

Nomenklatur für Stähle s Z 640b

Nordische Länderberichte B 615a–b

„Normal - Beschaffenheit“ von Stählen Z 670a

Normal - Stab für Gusseisen-Prüfung Z 326a

Normen
für alkalifesten Guss s 319
Amerikanische, für Feinheit von Formsand Z 367a
Modell-Bau R 493
Ausbreitung von 1918–1926 s *312b
für Bauguss s 318
für Bureau-Betrieb s Z 197b
Deutsche für Aluminiumguss-Legierungen s 253b–254a
Bronze 252–253
Edelmetalle s 254b
Neusilber-Legierungen s 254b
Rotguss 252–253
für Feinguss s 318
für Feinheit von Formsand Z 376a
für Feuerfeste Stoffe s 313a
für Feuerwehr-Kupplungen s *315b
für Formkasten Z 51a, s Z 169b
für Formsand-Dichte s Z 169b
der General Electric Co. im Bureau-Betrieb s Z 197b
Geschichte s 674a–b
für Giesserei Z 169b, 252–254, s 304–305, *310–321
für Giesserei-Roheisen s 311a–b, s R 497b–498b
für Gusseisen s 304–305, s 315a, s 315b–316a, 318–319, 341–342
für Handelsguss s 318
für Hartguss s 319

Normen (ferner)
Holländische für Wasserspülkasten für Klosetts Z 294b, Z 465
für Koks-Handelsqualitäten s 312
für Kranbau-Teile s* 314
für Kunstguss s 31
für Kupol-Ofen-Betrieb s Z 169
für Lehmformerei-Ausrüstung s Z 169
für Lokomotiv - Roststäbe s *315
für Maschinenguss s 318–31
für Mikroskopische Prüfung von Muntz-Metall R* 46a–47
für Modelle und Zubehör s *312a, s 314a–
für Modell-Sand s Z 169
für Nichteisenmetall-Guss s 315b, s 317b, s 319a–321
für Pfannenstopfen s Z 169
für Riemenscheiben s *313
für Roststäbe s *315
für Säurefesten Guss s 31
für Schlacken-Abstreicher s Z 169
für Schleuderguss - Rohre R 683a–
für Stahl bei Ford R 191b–192
für Stahl - Guss s 304, s 315b, s 317
für Stampfer s Z 169
für Temperguss s Z 113b, s 304 s 315a, s 316b–317b, s* 341a–b * 385–392
für Transmissionsbau s* 313
Verwendbarkeit eines genormten Teiles (Handrad) s* 314
für Wasserspülkasten für Klosett Z 294b, Z 465

Normen - Ausschuss der Deutschen Industrie
s: *D*eutscher Normen-Ausschus

Nothilfe für Giessereifachleute 53–54, 14

Oberflächen-Härtung
Shorter-Verfahren Z 168b–169
für Zahnrad-Zähne Z 168b–169

Oekonomiegesetz, Technische und wirtschaftliches 673a–674

Oel
Korrosions-Wirkung auf
Stahl Z 670
Weissmetall Z 670
Zähigkeit B 672

Oel-Brennstoff P 139

Oel - Flamm - Kupol - Ofen, Betriebserfahrungen in Temper giesserei 35–3

Oel-Motoren, Zylinder-eVrschluss Ursache s Z 670

Oel-Raffinerien, Korrosion in Z 326

Oel-Sandformen für Motorenguss Z 168

Oel-Sandkerne für
Motorenguss Z 168
Zylinderguss s Z 112

Oel - Tiegelofen, Vergleich mit Ajax-Wyatt-Ofen, Schmelzungs Kosten s* 65

Oesterreich, Kohlen - Wirtschaf 1926 199a–

Ofen
zum Ausgiessen von Lagern R 208a–
Bauarten
für Gelbgiesserei Z 225
Vergleich Z 225a–
Beschickungs-Verteiler P 48a, P 167
Betriebs-Kurven zur Brennstoff Kontrolle Z 698
Brennstoffbedarf, Theorie de Bestimmung Z 404
mit Gasfeuerung, Vergleich mi elektrisch geheiztem Ofen un ölgefeuertem Ofen Z 376
Gas-Strom, Theorie Z 112
für Gelb-Giessereien, Bauarte Z 225

Hängegewölbe
s: *H*ängegewölbe
Konstruktion Z 112
Kontinuierlicher, für hohe Temperaturen P 49
mit Leuchtgasfeuerung
Konstruktion Z 697
zum Messing-Schmelzen Z 697
für Nichteisen-Metalle Z 84
mit Oelfeuerung, Vergleich mi elektrisch geheiztem Ofen un Gasfeuerung Z 376
Temperatur-Regler s Z 697a–
Verbrennungsluft von beide Seiten einblasen Z 404
Verteilungs-Vorrichtung für Beschickung P 48a, P 167
Wärme-Isolierung Z 21b, s Z 293

Ofen - Fabrik, Gussputzen in fliessender Fertigung Z 641b
Ofensau, Entfernen mit Acetclen-Sauerstoff Schneidbrenner R 477a–b
Optisches Pyrometer
nach Grundsatz des verschwindenden Fadens Z 697b
Messfehler Z 169b
Organisation der Giessereien s Z 556b, R 585a–b
Material-Prüfung R 26b
Metallgiessereien 542–548, 570–573
Osann, Bernhard, 65. Geburtstag am 27. VIII. 1927 504a–b
Otis-Gesellschaft, Giesserei für Aufzugsteile Z 614a
Oxydationsbeständiges Gusseisen, Herstellung s Z 21b

Packard Co.
Kernmacherei Z 583a
Sand - Förder - Anlagen in der Giesserei Z 614b
Palladium, Trennung von Platin Z 225a
Papier-Maschinen-Teile giessen R* 39–41a, s Z 112b
Patentamt, amerikanisches, Arbeitsweise s Z 501b
Patente, Deutsche, Statistik 1913, 1924–1926 s 223
Patentschau 19–20, 48–49, 82–83, 110–111, 139, 167, 195, 223–224, 262–263, 292, 324, 350–351, 375, 403, 463, 499, 529–530, 554, 580, 612, 639, 668, 696
Patent-Wesen s B T 23a
Pendel - Härte, Vergleich mit Brinell-Härte s R* 575b
Perlit-Gefüge, Einfluss der Warmbehandlung s R* 373a–374b
Perlit-Guss
Eigenschaften s 335a–b
Festigkeit Z 112b
Herstellung Z 112b
Verwendung Z 112b
Personal, Pünktlichkeit Z 294b
Pestalozzi-Plakette aus Eisen-Kunstguss * 369
Pfannenstopfen, Normen s Z 169b
Phosphid-Eutektikum in Gusseisen s R* 400b–401a
Phosphor
in Aluminium, Kontakt-Abzüge s* 6a
Bestimmung in
Gusseisen Z 405b
Roheisen Z 405b
Stahl Z 405b
zur Desoxydation von Messing s R 665b
Einfluss
im Basischen Ofen s 417b
auf Festigkeit von Gusseisen R 372b–373a
auf Gusseisen R* 132a–133a, s 190b, s 193a–b, R 372b–373a, Z 376b, R 433a–b, Z 583a, s Z 583b, R 617a–b
auf Kohlenstoff im Gusseisen R* 132a–133a
im Sauren Ofen s 417b
auf Wachsen des Gusseisens s R 109b, s* 232a–b, Z 376b, R 433a–b, Z 697b
System mit Eisen, Zustands-Schaubild s Z 404b
Phosphor-Legierungen
Fe-, Eigenschaften Z 404b
Phosphor-Mangan-Bronze, Herstellung s R 287a
Pinch-Effekt s 247b
„Pioneer-Metal", eine säurebeständigeCr-Fe-Mo-Ni-Legierung (s R 16b), R 261b
Pittsburgh, Aluminium-Guss von Figurenwerk Z 294a
Plastizität, Prüfung Z 613a
Platin
Analyse Z 225a
Metallurgie s B T 671a
Trennung von anderen Metallen der Pt-Gruppe Z 225a
Platten in Kokillen giessen P* 111b
Pneumatische Form-Maschinen Z 613b
Polieren von
Blei Z 641a
Blei-Legierungen Z 641a
Zinn Z 641a
Zinn-Legierungen Z 641a
Poren-Druckprobe für Gussstücke R 701b
Poröse Legierungen s P 110b
Porosität von
Begriffs-Erklärung Z 404a
Feuerfesten Steinen s Z 404a
Hochofen-Koks s Z 376a
Rotguss *13–14
Porosität (ferner)
Unterschied von Durchlässigkeit s Z 404a
Poumay's Kupol-Ofen Z 377a, s R 588
Prägungen, Rostfreie, im Rostfreien Stahl P 666b
Prämien für
Betriebsmeister Z 405b
Pünktlichkeit des Personals Z 294b
Systeme für die Industrie Z 465b
Preis (der, für, von)
Altmetall
s: Altmetall: Einkaufspreise
Armaturen 267b, 411b, 587b
Eisen-Industrie 438a–b
Giesserei-Roheisen 53b, 466a
Graphit-Schmelztiegeln 295b–296a
Roheisen 27a, 53b, 86a, 142a, 199b–200a, 268b, 354b, 411b, 466a–b, 502a, 559b
Schrott 27b, 53b, 86a–b, 116a–b, B T 142a, 268a–b, 296a–b, 354a, 411a–b, 466b, 502b, 503a, 532b, 558a–559b, 704a–b
Preis-Abkommen, Internationales über Roheisen 199b–200a
Preis-Ausschreiben für Giesserei-Fachleute Z 465b, s R 585a
Press-Form-Maschinen, Zusatzhebelübersetzung P* 403b
Pressgas-Brenner P 20a
Pressguss
s Z 84a–b, s R* 134b–135a
Formen-Herstellung Z 583a
Solbrigk-Platschick-Verfahren s R* 134b
Pressluft
zum Auftragen der Kittmasse auf Kerne s R* 47b
in der Giesserei Z 141b, Z 556b, Z 641b
Pressluft-Werkzeuge in der Giesserei Z 556b
Probestäbe aus Nichteisen-Metall-Legierungen, Anordnung von Eingüssen und Steigern Z 555b
Produktions-Kontrolle in Aluminium-Giesserei Z 640b, R 688a–b
Proportionalitäts - Grenze von Stahl bestimmen Z 465a
Prüf-Maschine für
s: Prüfung
[sa: Messgerät]
Prüfung (der, das, für, von)
Abnutzung s* 534b
Adhäsion von
Formsand s* 205b–206a
Kernsand s* 205b–2 6a
Altsand s Z 112b
Bearbeitbarkeit s* 444b, s 446a
von Gusseisen * 485–486
Bindefähigkeit von Kernsand s R* 104a
Bleche bei Ford s 192a
Dichte von
Grauguss R* 576a–577a
Lanz-Perlitguss R* 576a–577a
Dünnflüssigkeit von
Gusseisen Z 641a
Metallen s Z 641a
Ermüdung von Gusseisen s R* 664a–665a
Erosion s Z 698a
Feinheit von Formsand Z 376a
Festigkeit von Gusseisen s R 616b–617a
Feuchtigkeit von Formsand R* 107b–108a
Fliessens der Metalle s Z 197b
Fliessens von Stählen Z 326a
Formsand Z 50a, s Z 168a, Z 196a, * 204—206, Z 300a, R 585b–586b, * 621–629, 685a–b
Gas
Durchlässigkeit von Form-Sand s* 205a, s R 379b s* 622b–623b, s* 628b, s 629b, 685a–b
Kernen s R* 104a–b, s R* 107a–b, Z 353b
Kern-Sand s* 205a
Gas-Schweissungen Z 141b
Giessbarkeit von Legierungen s R 221b–222a
Giesserei-Erzeugnissen Z 85b
Z 113a, Z 141a, Z 169a–169b, Z 197a–197b, Z 226b, Z 265a, Z 294a–294b, Z 326a–326b, Z 353a–353b, Z 377b, Z 405a bis 405b, Z 436b, Z 465a, Z 501b Z 531b, Z 556a
Z 583b, Z 614a, Z 641a, Z 670b
Giessformen s R 379b
Glocken Z 555b
Gusseisen s* 191a–b, s Z 326a, Z 405a, R 585b, R 616b–617a, s Z 641a, s R 645a–b, s R 701b
Prüfung (ferner)
Gussstücken auf Dichtigkeit s R 701b
Kernen mit Bindemitteln aus
Getreide R* 103b–104b
Kernsand * 204–206
Korngrösse von
Formsand s 204a–b
Kernsand s 204a–b
Korrosion von Metallen Z 225a, s Z 698a
Mechanische Eigenschaften von Gusseisen R 585b
Muntz-Metall, Normen R* 46a–47b
Plastizität Z 613a
Querschnitts - Dichtigkeit von Gussstücken s R 701b
Schutzüberzügen auf Metallen Z 698a
Spezifischen Wärme von Metallen s Z 531a
Standfestigkeit von Formsand s* 6:3a
Torsion Z 326a
Vergütung von Stählen mit Dilatometer Z 326a
Verschleissfestigkeit von Metallen Z 556a
Pünktlichkeit des Personals, steigern Z 294b
Putzen von
Guss s R 379b–380b
in fliessender Fertigung Z 641b
mit Sandstrahl-Gebläse s R 380a–b, Z 614b
mit Wasserstrahl-Gebläse s R 380b
Mangan-Stahl-Formguss durch Schleifen Z 614a–b
Putzkammer mit Hängebahn s* 598
Putz-Trommeln in Waschmaschinen-Fabrik Z 501a
Pyrometer Z 112a–b
[sa: Gas-Pyrometer; Optische Pyrometer; Strahlungs-Pyrometer; Thermoelement; Widerstands-Pyrometer]
Pyrometer in der Gelbgiesserei Z 265b
Quarzsand, Mikroskopische Prüfung s* 89a, 150a
Quecksilber, spezifische Wärme s Z 531a
Querfestigkeit von Gusseisen s* 191a–b
Querschnitt-Dichtigkeits-Grenze Prüfung durch Poren-Druckprobe s R 701b
Quiring, Heinrich, † 29. Mai 1927 Nachruf * 384

Radiatoren
Fliessende Fertigung R* 258b bis 259a, Z 325a, R* 426a–b
Giesserei Z 85a, Z 196b
Radreifen, Glüh-Ofen P 612a
Raffination von Aluminium s R* 558a
Rasse und Vererbung in ihrer Bedeutung für Volk und Wirtschaft R 644a–b
Rationalisierung im Maschinenbau R 702a–b
Regenerativ - Feuerungen für Siemens-Martin-Oefen mit Pressgas P 167b
Regenerativ-Ofen
Gasgleichstrom-Ofen P 83b
Gas Umsteuer-Ventil P 530a
Luft-Umsteuer-Ventil P 351a
Zug-Erzeugung P 351a
mit Zusatzregeneratoren P 324b
Regenerativ-Schmelzofen mit Gas- und Luft-Kammern P 351a–b
Regeneratoren von Siemens-Martin-Oefen Z 464a, Z 531a
Reibungs-Versuche an Rohren mit Teer-Ueberzug und solchen mit Zement-Ueberzug zum Vergleich der Strömungs-Geschwindigkeit Z 669b
Reichsausschuss für Lieferbedingungen, Deutsche Liefernormen s 310b, s 313b
Reichspatentamt, Statistik für 1926 223a–b
Reinheitsgrad der wichtigsten Metalle (Zahlentafel) s 161a
Reinigung, Elektrolytische, von Aluminium s 101b
Reinigungs-Mittel, Alkalien oder Erdalkalien der Borsäure oder Titansäure oder Wolframsäure enthaltendes, für Flusseisen oder Stahl P 668b
Reiseeindrücke in Amerika 269–279
Reiss-Widerstand, Bedeutung für die Werkstoff-Prüfung R 675a–b
Rekristallisation (von)
Kupfer, Einfluss von Verunreinigungen s 367a, 368–369
Silber, Einfluss von Verunreinigungen s 367a, 368–369
Rekuperator als Zusatz zu Siemens Martin-Ofen R* 371a–b
Rennerfelt-Flamm-Ofen, Schema s* 217a, s R 647a
Reparations-Programm für Kohlen für Frankreich 439b
Retorte, zylindrische Formen Z 436a
Rezepte für die Werkstatt B T 615a
Rheinland-Westfalen
Kohlen-Bergbau 1926 267a
Wirtschaftslage R 438b–439a
Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat G 115a–b
Rhodium, Trennung von Platin Z 225a
Rhodesia
Blei-Bergbau Z 352a
Zink-Bergbau Z 352a
Ribaud-Hochfrequenz-Induktions-Ofen Z 376b, R* 579a–b
Riechers, Karl, Beglückwünschung durch den V. D. G. s 302
Riemenscheiben
Bruch-Ursachen Z 614a
Modelle Z 294a
Normen s* 313a
Schablonen-Formerei s*590b–591a
Rockwell-Diatometer zur Prüfung der Vergütung von Stählen Z 326a
Rockwell-Härte-Prüfer Z 22a
Röchling - Rodenhauser - Induktions-Ofen s 245a
Röhren-Giesserei, Material - Beförderung Z 22b
Röntgen-Forschung s R 26a–b
Röntgen-Metallographie B T 671a
Röntgen-Untersuchung
der Austenit-Zersetzung Z 436b
zur Material-Prüfung B T 671a
von beta-Messing s Z 641b
von Metallen Z 51b, Z 583b
Roheisen
Chemische Analyse Z 405b
Direkte Erzeugung
s: Direkte Erzeugung
Einfluss
von Blei s R 382a–b
auf Gussstücke Z 435b
von Titan s R 381b
von Zink s R 382a–b
Erzeugung in
Amerika, Jan.–Juni 1927 s 502b
Belgien, Jan.–Juni 1927 Z 502b
Deutschland 1926, 1927 26b–27a, 143a, 200a–b, 267a–b, 354a, 411a, 439a, s 502b
England 1927 s 199b, s 502b
Frankreich, Jan.–Juni 1927 s 502b
Hochofen zugleich mit Schmelz-Zement P 167b
Indien 1926 s R 331a
Luxemburg, Jan.–Juni 1927 s 502b
Güte-Schwankungen, Ursachen Z 669a
Kohlenstoff-Gehalt, Einfluss der Hochofen-Temperatur * 567–569
Preis
s: Preis von . . .
Preis-Abkommen, Internaitonales 199b–200a
Treurabatt 466a–b
Roheisen-Kartell, Internationales 439a–b
Roheisen-Markt 559b
[sa: Preis von Roheisen]
Roheisen-Verband
Aussenseiter-Bekämpfung 466a
Preise
s: Preis von Roheisen
Rohre
Galvanisch Ueberziehen P 612b
Gegossene
[sa: Röhren-Giesserei]
Amerikas Erzeugung 1923, 1025 R 349b
Amerikanische, Festigkeits-Eigenschaften R 135b–136a, Z 197b, R* 255a–256a
Französische,Festigkeits-Eigenschaften R 135b–136a, Z 197b, R* 255a–256a
Herstellung in
Fester Giessform B 378a
Schleuder-Form B 378a
Normal-Längen Z 51a
Reibungs - Versuche, vergleichende, an gegossenen Rohren mit Teer-Ueberzug und mit Zement-Ueberzug Z 669b
Verbindungs-Systeme Z 265b

Rohre (ferner)
Gerade, Herstellung Z 531a
Horizontal gegossene, Normal-Längen Z 51a
Konische, Herstellung Z 531a
Schleuderguss P 49a, Z 51a, s P* 111a, R 219b–220b, B 378a, Z 436a
Vergleich von Sandguss-Rohren mit Schleuderguss-Rohren Z 141b, Z 465a
Rohr-Krümmer
Giessen Z 140a, Z 531a
Modell-Herstellung Z 352b, s Z 352b
Rohr-Verbindungen für gegossene Rohre s Z 265b
Rohstahl
Erzeugung in
Deutschland 1927 411a, 439a
England 1927 s 199b
Rollen-Lager B T 226a
Rombacher Hütte, Hochofen-Explosion 295a
Rost-Feuerung vereinigt mit Kohlenstaub-Feuerung P 554a
Rostfreie Einprägungen in rostfreiem Stahl P 668b
Rostfreies Eisen
Anwendung Z 670b
Brünieren P 263b
Eigenschaften Z 697a
Festigkeits-Eigenschaften Z 140a
Rostfreier Stahl
Bearbeitung Z 265a
Brünieren P 263b
Eigenschaften Z 697a
Elektrisch Schweissen Z 22a
Festigkeits-Eigenschaften s Z 670b
Formguss s Z 670b
Herstellung Z 21a, Z 196b, R 293a, s Z 377b
Patentstreit R 68b
mit Rostfreien Einprägungen P 668b
Roststab
Analysen s 281b
Kokillenguss P* 263a
Feuerbeständigkeit s* 539b, s 540a–541b
Giessen P* 499b
Normen s* 315a
Wachsen s* 280a–281a
Roststab-Formmaschine s P 20b
Rotguss
Bearbeitbarkeit s* 2a
Dendritischer * 4a
Gefüge s* 4a
von normal vergossenem * 7a
von überhitzt vergossenem * 7a
Hohlräume s* 4b
Massengewichts-Verhältnis von Silumin s* 2a
Normen 252–253
Porosität 13–14
Physikalische Eigenschaften * 13–14
Rotguss-Giesserei, Betrieb Z 50b
Rowland-Verfahren zur direkten Erzeugung von Eisen s Z 582b
Rüttelform-Maschine P* 263b
Rüttel-Maschinen, stossfreie Druckluft-Führung P* 554b
Rütteln von Gusseisen * 97a–b, s 335b
Ruhr-Revier, Kohlenbergbau, Lage 1926, 1927 52a–b, 86a, 199a, s 295a, 439b, 532a–b
Russland, Elektrische Oefen Z 84b
Rustless Iron Corporation, Herstellung von Chromstahl Z 196b

Sächsische Maschinenfabrik vormals Richard Hartmann A.-G. G 703b
Säulen aus Gusseisen R 342a–b
Säurefeste Aluminium-Bronze, „Alcumit", Eigenschaften R* 68a
Säurefester Guss, Normen s 319
Säurefeste Legierungen
„Alcumit", Eigenschaften R* 68a
Auswahl Z 556b
C-Cr-Cu-Fe-Si P 19b
Cr-Fe-Mo-Ni, Herstellung R 16b, R 261b
Cr-Fe-Mo-Ni (Pioneer-Metal) R 261b
Cu-Fe-Ni-Si-Herstellung P 49b, s Z 293b
Sand, Festigkeit R 379b
Sand-Aufbereitung Z 113b, Z 169b, P* 195b, P* 224b, s Z 226a, Z 226b, R 254a–b, P 530b, s Z 614b
Sand-Blas-Maschinen zum Füllen von Formkasten P* 224b
Sand-Förder-Anlagen für Giesserei Z 22a, Z 22a–b, Z 141b, Z 465a, Z 614b
Sand-Formerei Z 294a
Sand-Kerne s: Kerne
Sand-Schablonen-Formerei * 589–596
Sand-Schleuder für Giessformen P* 612b
Sand-Schleuder-Form-Maschinen s R 648
Sand-Schleuder-Maschinen s P* 324b, P* 375b
zur Aufbereitung von Sand P* 224b
zum Füllen von Formkasten P* 111a, P* 111b
zur Herstellung von Gussformen P* 224b
Sand-Strahl-Gebläse zum Guss-Putzen s R 379b–380b, Z 614b
Sand-Verdichtung R 379b, s 503, s R 684b–685b
Sardinien, Elektrolytische Zink-Gewinnung Z 464a
Satzkoks, Luftverbrauch bei Verbrennung mit theoretischer Luftmenge s* 360b
Sauerstoff
Absorption durch Aluminium *8b
Einfluss auf
Härtbarkeit von Stahl Z 436a
Stahl beim Härten s Z 670a
Reinheitsgrad und Schmelzleistung beim autogenen Schneiden Z 22b, R 210a–b
Temperatur und Schmelzleistung beim autogenen Schneiden Z 22b
zum Verbessern von Gusseisen R 291a
Sauggas-Anlage mit Nebenfabrikation von Teer P 612a
Schablonen-Formerei * 589–596
für Glockenförmiges Gussstück Z 352b
Schacht-Ofen
[sa: Hochofen]
Kübel-Begichtungs-Anlage P 668b
Schamotte
Elastizität Z 697a
Feuerfeste, Eigenschaften Z 613a
Wärmeausdehnung Z 697a
Schatzmann-Induktions-Ofen s 246a
Schaukel-Ofen, Elektrischer P* 554b
Scher-Festigkeits-Prüfung nach Frémont s R 616b
Scher-Probe
für Giessereien Z 141a–b
von Frémont s Z 141a–b
Schieber-Buchsen
Abnutzung s* 535b–536b
Mechanische Eigenschaften s* 537a
Schieber-Ringe, Abnutzung s* 535b–536b
Schiffbau, Stahlformguss Z 670b
Schiffs-Ketten
[sa: Kette]
aus Stahlguss s R* 692a
Schiffs-Oelmotoren, Zylinder-Verschleiss, Ursache Z 670b
Schiffs-Steven
aus Elektrostahl Z 464b
Form-Herstellung Z 168, s Z 464b, Z 613b
aus Stahlguss s Z 670b
Schlacke für Siemens-Martin-Oefen Z 140b, Z 168b
Schlackenabstreicher, Normen s Z 169b
Schlag-Härte, Vergleich mit Brinell-Härte s R* 575
Schlagwerk von
[sa: Dauerschlag- . . .]
Charpy s Z 353b
Schleifeisen zum Glätten von Spiegelglas s* 330–331
Schleifen von Mangan-Stahl-Formguss Z 614a–b
Schleif-Maschinen
für Modellarbeit Z 85a
in Waschmaschinen-Fabrik Z 501a
Schleuderguss s Z 84a–b
Briede-Verfahren s R 134a, s R 219b
von Bronze R 671b–672b
Cammen-Verfahren s R 219b, R 286b–287a
De Lavaud-Verfahren s R 41b, s Z 51a, s R* 134a, Z 168, s R 184b, s R 219b, s Z 226a, s Z 436a, s R 549b, s R 683a–b
von Eisenbahn-Rädern s R* 549b–550a
Entwickelung R 41a–42b
von Formstücken s R* 134b
Geschichte s Z 500b–501a, R* 549a–550b
Giessform, Warme R 219b–220a
Schleuderguss (ferner)
Giessmetall in die Schleudergussformen einleiten P* 434b
Hurst-Ball-Verfahren s R* 134b, s R 219b
Hurst-Ball-Verfahren für Rohre grosser Weite Z 614a
für Kolbenschieber-Futter für Lokomotiven Z 670a
von Metall-Körpern, hohlen P 263b
Moore-Verfahren Z 84b, s Z 141b, s R* 164b bis 166b, s R 219b, s R 683a–b
von Rohren
s: Schleuderguss-Rohre
von Schneckenradkränzen R 671b–672b
von Schwerschmelzbaren Metallen P* 581b
Sebenius-Verfahren für Stahl-Blöcke s R* 550a
Shanks' Verfahren s R* 524a
Sorbitischer R 579b
von Stahl Z 264b, R 286b–287a
von Stahl-Blöcken s R 287a, Z 436a, s R* 549b–550a
Webb-Verfahren s R* 549b–550a
von Wolfram s P* 581b
Schleuderguss-Giessform P 20b
Schleuderguss-Maschine P* 111a, s R* 165a–166b, P* 263a
Schleuderguss-Rohre
Ausdehnungs-Koeffizient von unterirdisch verlegten s Z 169b, R 184b
Biegefestigkeit s Z 465a
Bronze-Schweissung s Z 169b
für Dampfleitung, unterirdische Z 169b
Giessform P* 530b
Glühen P 434a–b
Herstellung P 49a, Z 51a, Z 84b, P* 111a, Z 141b, R* 164b–166b, s R 219b, s B 378a, Z 436a, P* 530b, Z 614a
Hurst-Ball-Verfahren s R* 134b, s R 219b, Z 614a
Kühlen P* 580b
Normen R 683a–b
Vergleich mit Sandguss-Rohren Z 141b, Z 465a
Vergüten P 434a–b, P 696a
für Wasser-Werke Z 226a
Schleuder-Kopf mit verstellbarer Sandstrahldüse P* 263b
Schleuder-Rad für Sandschleudermaschinen P* 324b
Schleuder-Schaufler für Sand-Aufbereitung P* 530b
Schmelzarbeit Z 21b, Z 50b, Z 84b–85a, Z 140b, Z 168b, Z 196b, Z 225b–226a, Z 264a bis 264b, Z 293b, Z 325b, Z 352a bis 352b, Z 376b–377a, Z 404a bis 404b, Z 435b, Z 464a, Z 500a bis 500b, Z 531a, Z 555b, Z 582b bis 583a, Z 613b, Z 640b, Z 669a–669b
Schmelzbad aus Aluminium oder Al-Legierungen zum Erhitzen zu härtender Werkstücke P 350a–b
Schmelzen (von)
Aluminium 156–160
Aluminium-Legierungen für Kolben-Rohlinge s 657b–658a
Legierungen der Nichteisen-Metalle B T 198a
Nichteisen-Metallen B T 198a
Nichteisen-Metallen und Nichteisen-Metall-Legierungen B 437a–b
Schmelz-Kessel für Metall mit Vorrichtung gegen Zersprengen P* 324b
Schmelz-Ofen
für Aluminium s 157a–158a
Brennerkopf P 530a
für Eisen P* 403b
mit Kohlenstaub-Feuerung und Luft-Vorwärmung P 350b
für Legierungen Z 325a
für Lettern-Metall Z 352b
mit Oelfeuerung für Lettern-Metall Z 352b, R* 401a–402a
mit Tiegeln, mehreren P* 49a
für Tiegelstahl, Bauart Morgan Crucible Co. s Z 377a
Schmelz-Pfanne, Herstellung Z 531a
Schmelz-Tiegel
Auskleidung, ohne Kohlenstoff-Gehalt Z 582b
Auslauf-Rohr P* 292b
Elektrisch geheizter, aus Gusseisen für Blei usw. Z 196a, R* 290b–291a
Glüh-Ofen für Z 196a
Gusseiserner für Blei, Lagermetall und Rotmetall s Z 196a, R* 290b–291a
Statistik R 409b–410b
Trocken-Ofen für Z 196a
Schmelz-Tiegel-Ofen mit Vorschmelzer P* 499b
Schmelz-Zement, Herstellung im Hochofen zugleich mit Roheisen P 167b
„Schmiedbarer Guss", Bezeichnung „Schmiedbarer Guss" soll vermieden werden s 317a, s 341a–b, s 386b, s 387a
Schmiedeeisen, geschweisstes, als Ersatz für Formguss Z 501b
Schmiede-Ofen P 403a
Feuerfestes Futter Z 640b
Konstruktion Z 640a–b
mit kontinierlicher Bewegung s Z 326a
Schmiede-Teile in Gusseisen eingegossene, Festigkeit Z 556b
Schmieröl, Einfluss auf Lagermetalle s Z 113a
Schmier-Technik B 672a
Schneckenradkränze aus Bronze Schleuderguss R 671b–672b
Schneider & Co.-Induktions-Ofen s* 245, s 398a–b
Schnell-Analyse von Gusseisen Z 353b
Schnitte und Stanzen B 115a–b
Schnitt-Bearbeitbarkeit (von)
Elektron * 2a
Grauguss * 2a
Rotguss * 2a
Schott, Ernst A., Berufung zum Direktor der Staatlichen Kohlenbergwerke in Columbien 143a–144b
Schrott
Einfluss auf Giesserei-Roheisen Z 435b
Markt 27b, 53b, 86a–b, 116a–b, B T 142a, 268a–b, 296a–b, 354a, 411a–b, 440b, 466b, 502b bis 503a, 532b, 558a–559b, 704a–b
Zerkleinerung von grossen Stücken R 645b
Schrott-Markt
s: Schrott-Markt
Schrott-Preise
[sa: Schrott-Markt] BT 142a
Schütz'sches Graphit-Eutektikum s 335b, s 336b–337a, s 338b
Schule
s: Fabrik-Schule; Industrieschule
Schuster-Hämmer, Herstellung P 20b
Schutz-Masken gegen Staub, Konstruktion s Z 501b
Schutz-Ueberzug
für Eisen und Stahl P 668b
für Magnesium s Z 669a
Prüfungs-Einrichtungen Z 698a
aus Zirkonoxyd für Metalle s P 668b
Schutz-Vorrichtung gegen Zersprengen von Schmelzkesseln für Metalle P* 324b
Schwarz, Max, † s 30a
„Schwarzguss"
Bezeichnung für Temperguss amerikanischer Art mit schwarzem Bruch s 317a, s 341b, (s* 387a), s*388b, s* 389a, s* 391a
Magnetisierungs-Kurve
„Schwarzkernguss"
sa: Bilderrahmenguss; Temperguss mit schwarzem Kern)
Bezeichnung für Temperguss amerikanischer Art (black heart), dessen Bruch weisser Rand um schwarzen Kern hat s 317a, s 341b, s* 387a, s 389b
Eigenschaften R* 399a–400b
Herstellung im Kupol-Ofen s Z 352b
Magnetische Eigenschaften s 391b
Mangan-Schwefel-Verhältnis R* 637b–638a
Schweden (Nordische Länderberichte) B 615b
Schwefel
in Aluminium, Kontakt-Abzüge s* 6a
Bestimmung in
Gusseisen Z 405b
Kohle Z 376a
Koks Z 376a
Roheisen Z 405b
Stahl Z 405b
Einfluss im
Gusseisen Z 21b, s 191a, s 193a–b, Z 264a–b, s* 280–283, Z 377a, R 425a–b, Z 583a, s Z 583b
Siemens-Martin-Ofen Z 50b, Z 85a, R* 136–137a, R 256b bis 257b
Temperguss s 370b–371a, s R* 637b–638a
Temperguss mit weissem Kern s Z 501a, R* 527a–528a

hwefel (ferner)
Einfluss auf Verzunderung von Gusseisen s 193b
Wachsen von Gusseisen s 233a–b
System mit Fe s Z 21b
Fe-Mn s Z 21b
hwefeldioxyd Absorption durch Aluminium* 6b
Legierungen für P 49b
hwefel-Mangan-Verhältnis in Temperguss Z 670a
hweissbarkeit von Silumin s 667a
hweissen (von) Aluminium-Bronze s R 133b
Aluminium-Guss Z 113b, s Z 501b
Gusseisen Z 197a, s* 442b bis 444a, * 505–515, * 561–566
Laboratorium Z 169a
Vanadin-Stahl P 554a
hweiss-Metall, Fliessen (kinematographische Bilder) Z 265b
hweissungen Ermüdung Z 377a
Prüfen Z 141b
hwel-Gaserzeuger für Roh-Braunkohlen-Vergasung P 224a, P 351b
hwimm-Aufbereitung von Erzen s Z 377b
hwinden (von) Feuerfesten Stoffen Z 697a
Gusseisen s Z 556a
Metall-Guss Z 113a, R* 322a–b
Stahl s R 408b–409a
Temperguss s 341b, s 342b
hwind-Risse in Stahl s R 408b–409a
hwungrad Modelle Z 294a
Schablonen-Formerei s* 591a–b
Zentrifugal-Beanspruchung Z 405a
benius - Schleuderguss-Verfahren für dichte Stahlblöcke s R* 550a
ger-Kegel, Eigenschaften Z 51b
igerung in Bronze-Blöcken s R* 42b–44a
Einheits-Metall s* 4b
Legierungen Z 264b, R* 348b–349b
Messing-Blöcken s R* 42b–44a
Stahl-Blöcken Z 640b
igerung, umgekehrte s: Umgekehrte . . . .
ilscheibenräder, Schablonen-Formen s* 593a–b
lbstkosten-Berechnung in Giessereien s: Giesserei: Kosten
ftene Erden, Chloride, Herstellung B 23b
hanks' Schleudergiess-Verfahren s R* 549a
horter-Verfahren zur Oberflächen-Härtung Z 168b–169a
iemens-Martin-Ofen B 406b
Abmessungen für 100 t Ausbringen Z 140a
in Amerika, Bau Z 140a
Basischer Betrieb Z 293b
Vergleich mit elektrischem Ofen, Schmelzungskosten s* 63–64
Bau Z 140, Z 225b
Bauart Venturi Z 698a
Betrieb Z 140a, Z 669a
Betriebs-Kontrolle nach Huessener s Z 225b
Feuerfeste Stoffe Z 84a, Z 196a, Z 196b, R* 217b–219a, Z 352a, R 459a–460b, Z 555a, Z 669a, R 693b
Geschichte Z 352a
Hängegewölbe s R 427b, Z 435b
Kalk, gebrannter, Verwendung R 374b
Kalkstein, Verwendung R 374b
Kohlenstaub-Feuerung P 696a
Neuerungen Z 325b, R* 427a–b
Oberflächen - Temperatur im Schmelzofen s R* 460a
Oelgefeuerter Z 225a, R* 290b
Ofensauen entfernen mit Acetylen-Sauerstoff-Schneidbrenner R 477a–b
Regenerativ-Feuerung mit Pressgas P 167b
Regeneratoren, Wärme-Wirtschaft Z 464a, Z 531a
Rückwände, geneigte s R 427a–b
Saurer Betrieb s* 414a–b
Schlacken Z 140b, Z 168b
Schwefel-Aufnahme Z 50b, Z 85a, R* 136a–137a, R256b–257b, sZ670a
Stahl-Kristall aus einem S-M-O Z 352b
System Venturi Z 698a
Temperguss, S-Mn-Verhältnis s Z 670a
Siemens-Martin-Ofen (ferner) Wärmespeicher, Ausgitterung R* 638b
Wasserkühlung der Wände R 398a–b, s R 459b–460a
Zusatz-Rekuperator R* 371a–b
Siemens-Martin-Ofen-Schlacke Mangan-Verluste Z 293b, R 446a–b
Wirkung R 104b -105b
Siemens-Martin-Stahl-Werk von Ford Z 84b, R* 344a–345b
Siemens-Martin-Verfahren, Verschleiss der feuerfesten Baustoffe Z 84a, R* 217b–219a
Silber s BT 671a
Bergbau in Canada Z 501b
Rekristallisation, Einfluss von Verunreinigungen s 367a, 368–369
„Silco", ein Armaturen-Metall mit hohem Nickel-Gehalt s Z 169a
Silicate, Bestimmung von Ferro-Eisen Z 531a
Silicat-Schlacken, Chemische Analyse Z 400b
Silicium Bestimmung in Ferro-Silicium Z 140a
Gusseisen Z 405b
Roheisen Z 405b
Stahl Z 405b
zur Desoxydation von Messing s R 665b
Diffusion in Stahl s R 288a
Einfluss auf Aluminium-Bronze s R 493a–b
Eisen-Kohlenstoff-Legierungen Z 669a
Gusseisen s Z 22b, s* 190b bis 191a, s 193a–b, s* 230, s 231a–232a, s 336a, s 339b, Z 353a, R* 400b–401a, Z 583a, s Z 583b
Gusseisen-Gefüge s Z 22b
Kupfer-Legierungen s Z 352b
Stahl s Z 670a
Verzunderung von Gusseisen s 193b
Wachsen von Gusseisen s* 230, s 231a–232a
Einsatz-Härten von Stahl mit Si R 288a
Gehalt in Giesserei-Roheisen s* 568a, s* 568b
Silicium-Legierungen Al- [sa: Silumin] Aufbau Z 21a
Eigenschaften s R 345b
Entmischung * 4b
Gefüge * 9b
Giessbarkeit * 2b
Massengewichts-Verhältnisse zu Rotguss * 2
Unterkühlung Z 640b
Verbessern mit Natrium Z 376b
Al-Cu-Mg-, Eigenschaften s R 345b–346a
Al-Mg-, Eigenschaften Z 84a, R* 189a–190a
C-Cr-Cu-Fe P 19b
C-Fe- Aufbau und neue Theorie des Gusseisens von Hanson * * 602–606, s Z 640a
Gefüge Z 669a
C-Fe-Zr-, Si-Gehalt verringern P 696a
Cr-Fe-, Säurefeste s Z 293b
Cu- zur Desoxydation von Messing s R 665b
Gegossene Z 168a
Cu-Fe-Ni-, Säurefeste P 49b
Fe- Eigenschaften Z 641a
Einfluss von Wasserdampf s R 372b
Grenzzustände R 81b
Wärmebeständige s Z 614b
Silicium-Stahl als Baustahl und Stahlformguss B T 437a
Cr-Ni-W-, Einfluss von Wasserdampf s R 372b
Silumin [sa: Silicium-Legierungen: Al] Bruch-Gefüge s* 10
Eigenschaften 666b–667b
Einfluss von Kupfer R 671b
Giessbarkeits-Probe s* 2b
Gussstücke, grosse s* 10b, s* 11
Massengewichts-Verhältnis zu Rotguss s* 2a
für Spritzguss s 667a
Sivyer Steel Casting Co., Formsand-Aufbereitungs- und Förder-Anlage R 244b
Skleroskop-Härte, Vergleich mit Brinell-Härte s R 575a
Söhne von Unternehmern, Erziehung 667b
Solbrig-Piatschick-Verfahren für Pressguss s R* 134b
Sonder-Legierungen zum Schweissen von Gusseisen s 564b–566b
Sonims (=Fremdstoff-Einschlüsse) s 9a–b
Späne, Brikettieren Z 140a, Z 196a, R 636b
Spannungen (in) Formguss aus Nichteisen-Metall Z 465a, R* 574a–b
Stahl, gehärteten Z 294a
Stahl, geglühten Z 294a
Spektral-Analyse für Metallurgische Prüfungen Z 326b
Spezifische Wärme (von) Blei s Z 531a
Kalium s Z 531a
Metallen s Z 531a
Natrium s Z 531a
Prüf-Vorrichtung s Z 531a
Quecksilber s Z 531a
Spiegelglas glätten s* 330–331
Spiegelglas - Herstellung, Ferrassen * 329–331
Spiegel-Dehnungsmesser Z 326a
Spiel von Aluminium-Kolben im Zylinder Z 85b
Spreng-Versuche an Stahlblöcken Z 501a
Spritzguss s Z 84a–b, s R* 134b–135a
für Essbestecke P* 262b
Interkristalline Korrosion s Z 531b
aus Silumin s 667a
Spritzgussform, Herstellung Z 168b
Spritzguss-Legierungen s R 135b
Spritzguss-Maschine P* 612a
Düsenbefestigung P* 530b
Selbsttätige P* 111b
Sprödigkeit [sa: Cyanid-Sprödigkeit] von Stahl bestimmen Z 641a
Spülkasten, Einheits, für Klosetts Z 294b, Z 465b
Stahl Absorption von Gasen Z 85a
Anlassen, Theorie Z 464b
Anormaler Eigenschaften Z 640b
Theorie der Entstehung Z 325b
Ausfuhr Frankreichs Z 265b
Bearbeitbarkeit R* 528a–b
Bearbeitungs-Härtung Z 169a
Biege-Beanspruchung Z 113a
Chemische Analyse Z 405b
Cyanid-Sprödigkeit R* 137a–138b
Dauer-Beanspruchung, Einfluss der Temperatur Z 641b
Dendritisches Gefüge s Z 51b
Diffusion von Lötmetall in Stahl Z 226a
Direkte Erzeugung P 403a, Z 555a
Duplex-Verfahren R 325b, s R 331a, R* 461b–462a
Eigenschaften Z 698b
Mechanische, Einfluss der Temperatur Z 353a
Einfluss von Aluminium s Z 640b
Atmosphäre s R 372a, Z 376a
Chrom auf Gefüge s Z 436b
Ferro-Vanadin s Z 640b
Hochdruckdampf Z 465b
Kohlendioxyd s Z 376a
Mangan Z 226b
Nickel auf Gefüge s Z 436b
Sauerstoff auf Härtbarkeit Z 436a, s Z 670a
Vanadin auf Gefüge s Z 436b
Einkaufs-Regeln, Amerikanische 486a–b
Einsatz-Härtung Z 226a, Z 698a
mit Silicium R 288a
Einsatzgehärteter, Verschleiss-Versuche R 251a–b
und Eisen in Deutschlands Wirtschaft R 643b–644a
Ermüdung Z 51b, s Z 197b
Erstarrung in der Kokille Z 264b
Erzeugung in Amerika, Jan.–Juni 1927 s 502b
Belgien, Jan.–Juni 1927 s 502b
Deutschland Jan. 1927 143a–b
Jan.–Juni 1927 s 502b
England, Jan.-Juni 1927 s 502b
Frankreich, Jan.–Juni 1927 s 502b
Luxemburg, Jan.–Juni 1927 s 502b
Forschungs-Arbeit Z 435b
Gefüge s Z 670a–b
Geglühter Bearbeitbarkeit R* 528a–b
Spannungen Z 294a
Stahl (ferner) Gehärteter, Spannungen Z 294a
Giessen B 52a–b
Glühen Z 501a
Glühhärtung Z 377b
Härte messen Z 22a
Härtung durch Glühen Z 377b
Theorie Z 464b, (Z 464b)
Hysteresis s Z 197b
Korrosion durch Z 197b
Oel Z 670b
Salzlösungen R 138b
Korrosions-Ermüdung Z 265a
Kristall aus einem Siemens-Martin-Ofen Z 352b
Kugel-Lager-Stahl, Eigenschaften Z 326b
Magnetische Induktion Z 85b
Mechanische Eigenschaften, Einfluss der Temperatur Z 670a–b
Metallurgie Z 698a
Nitrieren Z 583a
Nomenklatur s Z 640b
Normalbeschaffenheit, Begriffserklärung Z 670a
Normaler, Eigenschaften Z 640b
Normen bei Ford R 191b–192a
Proportionalitäts-Grenze bestimmen Z 465a
Reinigen mit Alkalien der Borsäure oder Titansäure oder Wolframsäure s P 668b
Schlagversuche, Einfluss bei steigender Temperatur Z 353a–b
Schmelzen im Kupol-Ofen Z 21b, R 47a–b
mit Schutz-Ueberzug versehen P 668b
Schwindrisse s R 408b–409a
Sorbitischer s Z 377b
Sprödigkeit bestimmen Z 641a
für die Stickstoff-Industrie R 179b
Torsion Ermüdung Z 465a
Magnetisierung Z 465b
für Ventile von Verbrennungs-Motoren Z 197b
Vergüten s Z 85a–b, s Z 583a–b
Verkaufs-Verfahren s 294b
Verzunderung Z 376a
Warmbehandlung Z 670a
„Buckel"-Verfahren Z 501a
Einfluss auf Formänderungen Z 353a
„Homo"-Verfahren Z 501a
Weicher Geätzter, Verteilung der Beanspruchung Z 197a
Kornwachstum Z 698b
Zusatz zu Gusseisen s R 334a–b, R*456a–458a, R 619a–b
Stahl-Abfälle, Aufkohlung im Kupol-Ofen R* 689b–690b
Stahl-Blöcke Gegossene, Aufbau, chemischer und physikalischer Z 377a
Herstellung durch Schleuderguss s R 287a, Z 436a, s R* 550a
Seigerung Z 640b
Sprengen mit Dynamit Z 501a
Stahl-Flaschen für verdichtete Gase, Explosions-Ursachen Z 226b
Stahl-Formgiesserei Acetylen-Sauerstoff-Brenner-Verwendung Z 141a
Chemie Z 556b
Praxis R 684a–685b
Stahl-Formguss Erzeugung in Amerika 1913, 1914, 1917, 1923, 1925 R 462a–b
Fehler Z 85b
Geschichte s Z 670b
Glühen Z 51a
Herstellung im Elektrischen Moore-Ofen R* 346a–b
für Schiffbau Z 670b
für Schiffs-Steven s Z 670b
Stahl-Giesserei der Dominion Foundries & Steel Ltd. Z 669b–670a
Feuerfeste Stoffe Z 613a
Handbuch B T 198a, B 502a–b
Instandhaltungs-Abteilung Z 614a
Lehrbuch B T 378a
Sand-Aufbereitung s Z 226b
Stahl-Guss Ausgleich im elektrischen Hagan-Ofen s Z 197a
Blasen verhindern Z 500b
Elektrisch erschmolzener, Kosten s* 57–68
Elektrisch schweissen Z 169b
Ermüdung Z 377b
Ermüdungs-Festigkeit R 569a–b
Erzeugung in Amerika, Statistik Z 113b
Formarbeit Z 293b
Giessformen mit Titannitrit anstreichen R 284b

Stahl-Guss (ferner)
Konverter-Stahlguss, Eigenschaften Z 50b, R 103a–b
Kosten von Stahlguss aus dem elektrischen Ofen s* 57–68
für Lokomotiv-Rahmen, Festigkeits-Eigenschaften Z 226b
Modell-Anforderungen Z 112b
Normen s 304, s 315b, s 317b
Saurer, qualitative und wirtschaftliche Bedeutung *413–417
für Schiffs-Ketetn s R* 692a
für Schiffs-Steven s Z 670b
Schweissen mit elektrischem Lichtbogen s 377b
in Amerika, Geschichte Z 698b
Brennstoff-Wirtschaft Z 196a
Englands, Stand Z 641b
Indiens Z 294b, R 331a–b

Stahl-Legierungen
für Gegenstände, die in den Randschichten durch Verstärken gehärtet sind s P 696a
Normen bei Ford R 191b–192a
Thermo-Elektrische, Prüfung R 248a–b

Stahl-Trust, Amerikanischer, Leistungen 1926 323b

Stahl-Wellen
Brüche Z 197b
Korrosions-Ermüdung Z 22a

Stahlwerke Rich. Lindenberg A.-G. in Liquidation G 440a

Stampfer, Normen s Z 169b

Stampf-Festigkeit von Formsand s 623a

Stanzen und Schnitte B 115a–b

Stapelguss, Formmaschinen mit doppelseitiger Pressung R* 45a–46a

Stassano-Lichtbogen-Ofen s R 647a

Statistik
Z 51b, Z 85b, Z 113b, Z 141b, Z 169a, Z 197b, Z 265b, Z 294b, Z 326b, Z 353b, Z 377b, Z 405b, Z 436b, Z 465b, Z 501b, Z 531b, Z 556b, Z 614b, Z 641b

Statistik (über)
Elektrische Oefen s R 433b, s Z 698b
Elektro-Stahl in Amerika 1909 bis 1925 s R 392a
Elektro-Stahlöfen in Canada und Ver. Staaten 1910–1925 s R* 261a
Gebrauchsmuster s 223
Metall-Industrie von England für 1924 Z 641b
Patente s 223
Reichspatentamt 1926 223a–b
Röhrenguss in Amerika s R 349b
Schmelztiegel R 409b–410b
Stahlformguss in Amerika 1913, 1914, 1917, 1923, 1925 R 462a–b
Stahlguss in Amerika s Z 113b
Warenzeichen s 223

Staub-Feuerung
s: *K*ohlenstaub-Feuerung

Staub-Kohlen-Feuerung
s: *K*ohlenstaub-Feuerung

Staub-Masken, Konstruktion Z 501b

Stauscheibe für Windmengen-Messung R* 105b–106b

Steiger (für)
Giessformen Z 377a
Probestäbe aus Nichteisen-Metalll-Legierungen Z 555b

Steinkohlen-Bergbau in Deutschland 1926 143b
Frankreich 1926 227a–b

Stellennachweis für Giessereifachleute 53–54. 144

Stellit erschmelzen unter Stickstoff-Decke s P 110b

Stichloch-Stopfmaschine P 350b

Stickstoff
Absorption durch Aluminium * 8b
System mit Eisen, Zustandsschaubild s Z 583a

Stickstoff-Decke zum Erschmelzen von Hart-Legierungen, wie Akrit P 110b

Stickstoff-Industrie, Konstruktionsstahl für R 179b

Stopfen-Stangen für Giessformen, Trocken-Vorrichtung P* 49a

Stopf-Maschine für Stichloch P 350b

Stoss-Ofen mit
Geteiltem Stossherd P 48a, P 167b
Oel-Feuerung, Konstruktion Z 583b

Strahlungs-Pyrometer für Oefen mit hohen Temperaturen Z 465a

Streckgrenze R 616a–b

Stricknadeln, Härte-Vorrichtung P 375a

Stripper P* 263a

Strom-Preis 69–75, 249–251

Studenten, Werkstatt-Ausbildung im Carnegie-Institute s* 423, s* 423, s* 424a, s* 424a

Studienreise durch Amerika * 269–279, * 421–425

Stück-Koks, Beschickungs-Vorrichtung für Hochofen P 696a

Sturzfestigkeit von Hochofenkoks s Z 376a

Stuttgart, Technische Hochschule, Ausbildung in Material-Prüfung von Gusseisen * 441–446

Süd-Afrika
Eisenerz-Vorkommen s R 284a
Eisen-Industrie R 284a–b
Erz-Vorkommen Z 613a
Mineral-Vorkommen Z 613a
Stahl-Industrie R 284a–b

Synthetischer Duplex-Temperguss, Schmelzungs-Kosten s* 62a

Synthetischer Guss, Kosten s* 57–68

Synthetisches Gusseisen, Schmelzungs-Kosten s* 61b

Synthetischer Temper-Guss, Schmelzungs-Kosten s* 62b

Tage der Technik. 1927 B 52b

Tages-Zeitungen, Auswertung bei einer amerikanischen Gesellschaft s Z 698b

Tantal zur Oberflächen-Härtung von Eisen-Legierungen Z 555b

Taschenbuch für Hütten- und Giessereileute 1927 B T 114

Tata Iron and Steel Company, Duplex-Verfahren für Stahl Z 325b, s R 331a, R* 461b–462a

Tauchguss-Anlage P* 111

Technik
Geschichte s B 52b
Oekonomisierung s 673a–674a
Tage der I., 1927 B 52b
und Wissenschaftliche Metallkunde R 699a–700a

Techniker
Arbeitsgebiet Z 265b

Technisches Auskunftsbuch von Joly für 1927 B 23a

Technischer Hauptausschuss für Giesserei-Wesen
Hauptversammlung (10.). 1926, Bericht s 3*2, s 305
Hauptversammlung (11.) 1927, Bericht 380b–382b, 407a–411

Technische Hochschule
Berlin
Giesserei-Technik, Uebungen und Vorlesungen im Studienjahr 1927/1928 528b
Metallographie-Ferienkurs 81b
Stuttgart
Ausbildung in Material-Prüfung von Gusseisen * 441–446
Wien
Fortbildungs-Lehrgang über Giesserei-Fragen s 303

Technische Hochschulen, Ausbildungs-Fragen 184b

Technologie, Altes und Neues aus der T. R 700a–b

Teer-Ueberzug gegossener Rohre, Einfluss auf die Strömungsgeschwindigkeit im Vergleich mit Zement-Ueberzug Z 669b

Temperatur
Einfluss auf
Armco-Eisen Z 583b
Dauerbeanspruchung von Stahl Z 641b
Graphit-Bildung * 335–340
Kohlenstoff-Gehalt des Roheisens im Hoch-Ofen * 567–569
Korrosion von Stahl Z 197b
Mechanische Eigenschaften von Stahl Z 353a
Rostfreien Stahl s Z 670b
Stahl Z 670a–b
Torsion von Metallen Z 556a
Wachsen des Gusseisens (Z 21b), R 109a–b, Z 168b
Weiches Eisen Z 583b
Messen in
Aluminium-Schmelzen Z 264b, Z 265b
Giesserei Z 325b
Glühofen mit Oelfeuerung für Temperguss s R* 347a
Siemens-Martin-Ofen Z 113b
Messen mit
Optischem Pyrometer, im Siemens-Martin-Ofen Z 113b
Strahlungs-Pyrometer s Z 465a
Thermoelektrischen Pyrometern Z 501a

Temperatur-Regler für
Oefen s Z 697a–b
die Technik Z 697a–b

Temper-Giesserei
Betriebs-Einzelheiten s Z 500a
Fliessende Fertigung für Automobil-Teile Z 669a

Temper-Giesserei (ferner)
Formsand R 636b–637a
Oel-Flamm-Kupol-Ofen 35–38
Wärmebilanzen Z 500a

Temper-Giocke mit offenem Boden P 696b

Temper-Guss
Anforderungen Z 22b, s* 341–342
Begriffs-Bestimmung s 386a–387a
Eigenschaften s Z 113b, R* 399a–400b, s Z 405a
Einfluss von
Mangan s 370a, Z 501a, s R* 637b–638a
Mangansulfid Z 501a
Schwefel s Z 501a, s R* 637b–638a
Elektrisch erschmolzener, Kosten s* 57–68
Elektrisch schweissen Z 169b
Erfahrungen R* 370a–371a
Erzeugung in Amerika, Jan.–Mai 1927 520a
Festigkeiten s 385a, s 385b
Flammen-Ofen, feuerfeste Stoffe R 500a–b
Glühen Z 113a, Z 114a, Z 326a, R* 347a
Glüh-Kästen s 371a
Glüh-Ofen, ölgefeuerter Z 226b, R* 347a
Graphit-Bildung Z 51a, s 365–366
Güteklassen s 317a, s 341b–342a, s 387b
Ketten aus T s Z 376b
Kohlenstoff, elementarer, Abscheidung 365–366
in Kokillen s R 348b
Korrosion 163b–164b
Herstellung Z 190b
im Flamm-Ofen Z 435b
im Kupol-Ofen Z 435b
Kosten aus dem
Elektrischen Ofen s* 57–68
Kupol-Ofen s* 57–68
Siemens-Martin-Ofen s* 57–68
Normen s Z 113b, s 304, s 315a, s 316b–317b, s* 341a–b, * 385–392
Probenahme s 341a, s 342a
Probestäbe s* 341a, s 342a
mit Schwarzem Kern
[sa: *B*ilderrahmenguss; *S*chwarzkernguss] R* 15a–16a, Z 50b, Z 113a, s 341b, s* 387a
Schwarzkernguss
s: *B*ilderrahmenguss; *S*chwarzkernguss
Schwefel-Mangan-Verhältnis Z 670a
Schwindmass s 341b, s 342b
aus Siemens-Martin-Ofen, Kosten s* 57–68
Triplex-Verfahren s Z 500a
Verzinken s 164a–b
Wandstärke s 370a
Weisser s Z 352b
mit Weissem Kern Z 50b, s 341, s 342a
Einfluss von
Mangan Z 501a, R* 527a–528a
Mangansulfid Z 501a, R* 527a–528a
Schwefel Z 501a, R* 527a–528a
Wesen Z 352b
Zerreiss-Stäbe s* 386a–b, s* 387a–389a

Temper-Ofen
mit Gasheizung * 521–524
mit Oelfeuerung Z 141a
Tunnel-Ofen für kontinnierlichen Betrieb Z 141a

Tempern von Hartgusswalzen P 350b

„Temper-Stahlguss“, Bezeichnung „Temperstahlguss“ soll vermieden werden s 317a, s 341a, s 386b

Theorie (der, des, von)
Anlassens von Stahl Z 464b
Beilby („Amorph“-Theorie) s Z 670b
Brennstoff-Bedarfs-Bestimmung industrieller Oefen Z 404b
Elektrischen Lichtbogen-Ofens R* 79b–81a
Entkohlung im Temperofen s Z 405a
Entstehung anormaler Stähle Z 325b
Erwärmung Z 50b
Festigkeit s R 675b
Gas-Stromes in Ofen Z 112a
Graphit-Umwandlung s Z 352b
Gusseisens von Hanson * 602–606
Härtens von Stahl Z 464b
Hanson über Gusseisen * 602–606b, s Z 640a
Hochofen-Prozesses von Wüst Z 697b
Kupol-Ofens * 357–364, * 393–398

Theorie (ferner)
Spanabhebenden Formung B T 378a, B 406a–
Vergütung von Be-Cu-Legierungen R 702a–
Wachsen des Gusseisens s 235a–237
Windmengen-Messung mit Stauscheibe R* 105b–106

Thermische Ausdehnung B T 52a, B 266a–

Thermische Leitfähigkeit B T 61

Thermischer Wirkungsgrad von Trocken-Oefen * 447–4

Thermit-Schweissen s* 514b–51

Kleeblattzapfen an Walzen s Z 46

Thermoelektrisches Pyrometer (von)
Arrioux s Z 50
Cambridge Co. s Z 50
Chauvin s Z 50

Thermo-Element s Z 112a–
[sa: *P*yrometer; *T*emperatur]

Thorium, Gewinnung Z 14

Thyssen-Emmel-Verfahren (für) hochwertiges Gusseisen s 33

Tiegel, ringförmige, Beheizung P* 46

Tiegel-Gussstahl, Herstellung Z 264b, Z 377a, R* 431a–

Tiegelloser Oefen, Vergleich mit Ajax-Wyatt-Ofen, Schmelzung Kosten s* 6

Tiegel-Schmelz-Ofen
Abhitze-Verwertung Z 2
für Aluminium-Legierung s 655b, s 657a–
Kippbarer mit Oel-Feuerung f
Messing s R* 665a, s 66
Kippbarer und fahrbarer m
Koks-Feuerung für Messing s R* 665b, s 66
mit Koks-Feuerung für Messi
s R* 665a, s 66
Tiegel-Gussstahl s R* 43
für Messing s R* 665a, s 66
mit Oel-Feuerung P* 22
für Aluminium-Legierungen s* 65
für Messing s R* 665a, s 66
für Tiegel-Gussstahl s R* 43

Timken-Rollenlager-Gesellschaft
Elektro-Stahlwerk Z 43
Walzwerk Z 43

„Timosin“, ein Veredlungsmetall für Aluminium-Legierungen R 108a–

Tinplate Co. of India s R 33

Titan
Einfluss auf
Gusseisen s Z 21
s R 109a–b, Z 233b, Z 353
Z 376b, R 433a–b, Z 697b
Roheisen s R 38
Wachsen des Gusseisens s Z 21b, s R 109a–b, Z 233
Z 376b, R 433a–b, Z 697b

Titannitrit als Anstrich für Gies formen für Stahlguss s R 28

Titansaure Alkalien als Reingungsmittel für Stahl P 66

Ton, Hochtonerdehaltiger, Chemische Analyse Z 58

Tonerde
s: Aluminiumoxyd

Torsion
von Metallen, Temperatur-Einfluss s Z 55
Prüfung Z 32
von Stahl
Ermüdung Z 46
Magnetisierung Z 46

Transformatoren s Z 58

Transmissionsbau, Normen s* 31

Treurabatt für Roheisen 466a–

Triplex-Verfahren für Temperguss s Z 50

Trocken- . . .
[sa: *E*lektrisches Trocknen]

Trocken-Kammern P* 26
mit Dampf-Heizung für Giesformen R* 692b–69
mit Fahrbarem Herd Z 58
für Kerne s R* 32
Wagen für Formen * 153–1

Trocken-Ofen (für)
Giessereien s R 40
Schmelz-Tiegel Z 19
Thermischer Wirkungsgrad * 447–4

Trocken-Sandkerne, Feuchtigkeit-Aufnahme Z 435b–436a, R 606a–

Trocken-Vorrichtung für Stopfen stangen für Giesspfannen P* 4

Trocken-Walzen für Papier-Maschinen giessen R* 39–41a, Z 11

Trocknen von
Giessformen * 447–4
Holz für Modelle Z 14

Stücke, Herstellung Z 531a
tlenpfanne für Entschweflung von Gusseisen s R* 496a
nnel-Ofen zum Glühen von Temper-Guss Z 113a, Z 141a
nführungen für Drahtwalzwerke Z 353a
ngekehrte Block-Seigerung s R* 42b–44a, Z 264b
ngekehrte Seigerung in Legierungen Z 264b, R* 348b–349b
nschaltung von Gaswechsel-Ventilen P 224a
nschau 15–19, 39–47, 76–79, 102–109, 132–138, 161 bis 166, 189–194, 216–222, 255 bis 261, 285–291, 322–323, 343 bis 349, 370–374, 399–402, 426 bis 433, 456–462, 494–498, 524 bis 528, 549–553, 574–579, 607 bis 612, 635–638, 664–667, 689 bis 695
nschmelzen von Aluminium-Abfällen 15a
nsteuer-Ventil für Gas P 48b
nfälle in Giessereien s: Giesserei-Unfälle
nion d'Electricité B 23a
nited States Cast Iron Pipe and Foundry Co., Schleuder-Röhrengiesserei Z 168a
nterkühlung von Aluminium-Legierungen s Z 640b
nternehmer-Söhne, Erziehung 667b
nterricht in [sa: Ferienkurs] Modell-Herstellung Z 196b
ntersuchung s: Prüfung
nterwind-Anlage für Gas-Erzeuger P 554a
anadin Bestimmung in Eisen-Erzen s Z 501a
Ferro-Vanadin s Z 501a
Stahl s Z 501a
Eigenschaften Z 531a, s R 608b–609a
Einfluss auf Gefüge von Stahl s Z 436b
Gusseisen s Z 353a
Stahl Z 436b, s Z 670a
Herstellung s R 608b–609a
System mit Eisen, Zustands-Schaubild s Z 555a
anadin-Legierungen Fe-, Eigenschaften Z 556a
Härtung Z 556a
anadin-Stahl C-, für Brinell-Kugeln Z 465a
Fehler Z 294a
Cr-, Eigenschaften Z 614b
Eigenschaften s Z 435a, Z 614b
Fliessen, Prüfung s Z 326a
Mn-, Festigkeits-Eigenschaften s R 287b–288a
Schweissen mit Wassergas P 554a
anadium s: Vanadin
BI = Verein Beratender Ingenieure
.D.E.G. ist offizielle Abkürzung für „Verein Deutscher Eisengiessereien" s 26b
entilator-Gebläse für Druckluftzuführung zu Feuerungen P 530b
entile Stahl für Z 197b
für Verbrennungs-Motoren Z 197b
entil-Federn, Automatische Vergütung im elektrischen Ofen Z 583a
enturi'sche Bauart für Siemens-Martin-Ofen Z 698a
eraluminieren von Metallen P 403b
erankerung metallurgischer Oefen Z 404a
erband Deutscher Gas-, Wasser- und Dampfarmaturen-Fabrikanten, Preise für Armaturen 267b, 411b, 587b
erbrennlichkeit von Giesserei-Koks Z 352a
Hochofen-Koks s Z 376a
Koks Z 352a
erbrennungs-Gase, Strahlung s Z 293a
erbrennungs-Motoren Aluminium-Kolben, Vorteile vor Gusseisen-Kolben R 364a–b
Herstellung Z 405b
Ventile für Z 197b
Zylinder-Futter aus Spezial-Gusseisen Z 169b
erbrennungs-Vorgänge im Kupol-Ofen * 451–455
Verchromen P 351b [sa: Galvanische Verchromung]
Verdichtete Gase, Stahl-Flaschen, Explosions-Ursache Z 226b
Verdrehung-Geschwindigkeit s: Torsion
Verdrehungs-Messgerät s: Torsions-Messgerät
Verein für die bergbaulichen Interessen G 267a
Veredelung von Al-Si-Legierungen P 20b
Verein Beratender Ingenieure, Jahres-Versammlung (24.) 1927, Bericht 437a–438b
Verein Deutscher Eisengiessereien, Giessereiverband Hauptversammlung, Juni 1927, Bericht 379–380
Normen für Koks-Handelsqualitäten s 312b
Verein deutscher Eisenhüttenleute Haupt-Versammlung Okt. 1927 Ankündigung 557a
Bericht 642a–644b
Verein Deutscher Giessereifachleute E. V. Abrechnung für 1926 s 306
Aufruf zur Gründung einer Nothilfe für Giessereifachleute 53–54, 144
Ausschuss für Elektroöfen, a. o. Tagung 1927 Bericht 87, s 303
Tagesordnung 27–28
Feststellung der Hochwertigkeit des Gusseisens s 304
Formsand, Bericht s 303
Gusseisen im Eisenbahn-Betrieb, Bericht s 304
Ehrenvorsitzender Dr. Dahl s 307, s 309
Einladung zur Internationalen Giessereifach-Ausstellung in Paris 467–468
Werkstoffschau und Werkstofftagung 588
Geschäftsbericht 1926/1927 s 302–305
Gruppen Brandenburg 54, 228, s 302, 412, 620, 676, 704
Essen, Bezirksgruppe 296
Mitteldeutsche s 302, 503
Niedersächsische 28, 87–88, 116, 171, 228, 296, s 302–303, 355, 383–384, 467, 503, 588, 620, 648, 676, 704
Niederschlesien 28, 88, 144, 200, 227–228, s 303, 355, 383, 503, 560, 620, 675–676
Nordwestdeutsche 55–56, 87, s 302
Oesterreichische s 303
Rheinisch-Westfälische 116, 296, s 303, 467, 503, 620, 675
Süddeutsche 54–55, 200, s 302, 383, 676
Hauptversammlung (17.) 1927 Ankündigung 200
Bericht 297–309, 327
Tages-Ordnung 201–203
Metallgiesserei-Ausschuss s 303–304
Mitglieder-Liste, Aenderungen 28, 56, 88, 116, (170, 170–171), 171, 228, 268, 355, 384, 440, 560, 620, 648, 678
Nothilfe für Giessereifachleute 53–54, 144
Reise zum Internationalen Giesserei-Kongress in Paris 1927 467–468
Stellennachweis 54, 144
Studienreise zum Internationalen Giessereikongress in Paris 1927 467–468
Vereins-Nachrichten s: Vereins-Nachrichten
Voranschlag für 1927 s 306
Vorstandswahl für 1927 s 306–307
Zeitschrift-Lieferung 56
Vereinigte Chemisch-Metallurgische und Metallographische Laboratorien G. m. b. H. – Induktions-Ofen s* 246b
Vereinigte Oberschlesische Hütten-Werke A.-G. G 116a
Vereinigte Staaten von Amerika s: Amerika
Vereinigte Stahlwerke A.-G. 1. Arbeitsjahr April 1926 – Juni 1927 G 439b–440a
Licenz auf Armco-Eisen 295a
Vereinigte Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten G 200b
Vereins-Nachrichten 25–26, 27–28, 53–56, 87–88, 116, 144, 170–171, 200, 227–228, 268, 296, 327–328, 355–356, 379–382, 383–384, 407–411, 412, 437–438, 440, 467–468, 503, 532, 557–558, 560, 584–587, 588, 615–619, 620, 642–648, 648, 672–675, 675–676
Vererblichkeit der Eigenschaften des Gusseisens R 645b–646a
Vererbung und Rasse in ihrer Bedeutung für Volk und Wirtschaft R 644a–b
Verfeinerungs-Arbeiten Z 51a, Z 85a bis 85b, Z 113a, Z 141a, Z 168b bis 169a, Z 196b–197a, Z 226a bis 226b, Z 264b–265a, Z 294a, Z 325b–326a, Z 353a, Z 377a bis 377b, Z 405a, Z 436a–436b, Z 464b, Z 501a, Z 531b, Z 556a Z 585a–583b, Z 641a, Z 670a
Vergasen von Nichtstückigem Brennstoff P 83b
Vergiessbarkeit von Aluminium, Einfluss von Aluminiumoxyd R 646a–b
Vergüte-Arbeiten Z 51a, Z 85a bis 85b, Z 113a, Z 141a, Z 168b bis 169a, Z 196b–197a, Z 226a bis 226b, Z 264b–265a, Z 294a, Z 325b–326a, Z 353a, Z 377a bis 377b, Z 405a, Z 436a–436b, Z 464b, Z 501a, Z 531b, Z 556a Z 583a–583b, Z 641a, Z 670a
Vergüten von Duralumin R 102a–103a
im Elektrischen Drehrohr-Ofen Z 264b–265a
Flügelschrauben Z 670a
Gusseisen s Z 22a, Z 197b
Stahl Z 21a, s Z 85a–b, s Z 583a–b, Z 698a
Temper-Guss Z 113a, Z 113a
Vergüte-Ofen s Z 85a–b
mit Gasfeuerung für Flügelschrauben Z 670a
Konstruktion Z 640a–b
mit Kontinuierlicher Bewegung Z 326a
Kontinuierlicher, mit Gasfeuerung Z 640a
Verkaufs-Preise, „normale", und Erzeugungs-Kosten, „normale" Z 85b
Verkaufs-Verfahren für Giesserei-Erzeugnisse s Z 501b
Stahl Z 294b
Vermagnesiumieren von Metallen P 403b
Verriegelungs-Vorrichtung zwischen Formkasten und Wendeplatte P* 375b
Verschleissfestigkeit und Brinell-Härte, Zusammenhang s* 496a
von Einsatzgehärtetem Stahl Z 197a
von Gusseisen mit Phosphor-Gehalt R 617a–b
Mangan-Stahl Z 197a, R 251a–b
Metallen prüfen Z 556a
Stahl, einsatzgehärtetem, prüfen R 251a–b
Versuchs-Hochofen des Bureau of Mines Z 464a
Verteilungs-Vorrichtung für Ofen-Beschickung P 48a, P 167b
Verzinken von Temperguss s 164a–b
Verzunderung von [sa: Wärmebeständig . . .] Stahl s R 371b–372b, Z 376a
Verzunderungsbeständiges Gusseisen R* 192b–193b
Viskosität von Kupfer R 374b
Kupfer-Legierungen R 374b
Volk, Rasse und Vererbung in ihrer Bedeutung für Wirtschaft und V. R 644a–b
Vorbereitungs-Abteilung einer Giesserei R 619b
Vorkalkulation in der Giesserei R 87 [sa: Giesserei: Kosten]
Wachsen von Gusseisen Z 21b, R 109a–b, Z 168b, Z 197b, R* 220b–221b, * 229–244, * 280–284, Z 376b, R* 373a–374b, Z 405a, R 433a–b, Z 436a–b, s 446b, R 484b, Z 697b
Bibliographie 229–244, 280–284 (s R 484b)
Roststäben s* 280a–281a
Wälz-Lager B T 266a
Wände Isolierte, Wärme-Eigenschaften s R 18a, s R 18b
Nichtisolierte, Wärme-Eigenschaften s R 18b
Wärme-Ausdehnung [sa: Differential-Dilatometer; Dilatometer]
Wärme-Ausdehnung von Graphit-Elektroden Z 326b
Schamotte Z 697a
Wärme-Austauscher aus Hohlsteinen P 612a
Kreuzstern- für Gase P 463b
Wärmebeständiges Gusseisen, Herstellung s Z 21b, Z 113a
Wärmebeständige Legierungen Verwendung Z 614b
Zerstörungs-Ursachen Z 614a
Wärmebeständiger Stahl Eigenschaften Z 325a, R 371b–372b, s Z 376a
Einfluss von Gasen Z 697b
Herstellung Z 325a
Wärme-Bilanz (der, des) Kupol-Ofens Z 377a, s* 454a–b, 578a–579a
Temper-Giesserei Z 500a
Wärme-Durchgang von Isolier-Schichten Z 582a
Wärme-Isolierung (von) Elektrischen Oefen R* 16b–19b
Grundlagen Z 264a
Leitungen s Z 293a
Oefen Z 21b, s Z 293b
Wärme-Leitfähigkeit von [sa: Wärme-Uebertragung] Feuerfesten Stoffen s R 17b, Z 84a, Z 141b, Z 582a
Isolier-Schichten Z 582a
Metallstäben Z 140a
Wärme-Ofen Brennerkopf P 530a
Feuerfeste Futter Z 640b
mit Gasfeuerung Z 465b
für Knüppel s Z 465b
mit Kohlenstaub-Feuerung P 48a
und Luft-Vorwärmung P 350b
Stoss-Ofen mit geteiltem Stossherd P 48a, P 167b
Wirkungsgrad s Z 698a
Wärme-Speicher Ausgitterung R* 638b
für Siemens-Martin-Ofen R*638b
Wärme-Uebertragung [sa: Wärme-Isolierung; Wärme-Leitfähigkeit]
durch Strahlung nichtleuchtender Gase Z 555b
auf Wände Z 293a
Wärme Wirtschaft [sa: Wärme-Bilanz]
der Regeneratoren vom Siemens-Martin-Oefen Z 464a
Wallin-Induktions-Schmelz-Ofen s* 246a
Walzen, Aufschweissen neuer Kleeblattzapfen Z 465a
Walzen-Zapfen aufschweissen mit Thermit s Z 465a
Walzwerk der Timken-Rollenlager-Gesellschaft Z 439b
Warenzeichen Statistik 1913, 1924–1926 s 223
Warm-Bearbeitung von Aluminium-Legierungen, Einfluss R 75a–b
Kupfer-Legierungen, Einfluss R 75a–b
Warm-Behandlung von Aluminium-Legierungen Z 669b
Duraluminium Z 376a
Einfluss auf Graphit-Abscheidung in Gusseisen Z 464b
Gusseisen R 619b
Geschütz-Bronze s R 484b
Gusseisen R* 456a–458a
Gusseisen für Diesel-Motoren Z 641a
Einfluss auf Kohlenstoff, gebundenen R* 550b–552a, R 596b
Wachsen R* 373a–374b
Gusseisen mit Stahl-Zusatz R* 456a–458a
Kupfer-Legierungen Z 556a
Stahl Z 670a
„Buckel"-Verfahren Z 501a
Einfluss auf Korrosions-Ermüdung Z 265a
„Homo"-Verfahren Z 501a
Warm-Festigkeit von Legierungen s: unter den Namen der Legierungen, z. B.: Aluminium-Legierungen
Waschmaschinen, Fliessende Fertigung Z 435a, s Z 501a, Z 501b, R 635a–636b
Wasser, Behandlung gegen Korrosion Z 501a–b
Wasserdampf, Einfluss auf Stahl-Arten s R 372b, Z 376a
Wassergas, Herstellung P 530a
Wassergas-Schweissen, von Vanadin-Stahl P 554a

Wasser-Kasten, genormte, für Klosetts Z 294b, Z 465b
Wasser-Kühlung von Siemens-Martin-Ofen R 398a–b, s R 459b–460a
Wasserleitungs - Rohre, gusseiserne, Korrosion R* 402a–b
Wasserstoff Absorption durch Aluminium * 8b
Kupfer-Legierungen s* 8a
Wasserstrahl-Gebläse zum Guss-Putzen s R 380b
Wasserturbine, Modell-Herstellung s Z 640b
Webb-Schleuderguss-Verfahren für Eisenbahnwagen-Räder s R* 549b–550a
Wegelin & Hübener Maschinenfabrik und Eisengiesserei A.-G. G 142a–b
„Weichguss", Bezeichnung „Weichguss" soll vermieden werden s 317a, s 341a–b
Weichnachts-Plakette 1927 des Lauchhammer-Werkes der Mitteldeutschen Stahlwerke aus Eisen-Kunstguss * 688b
Weissblech, Herstellung in Indien s R 331b
Weissmetall
Korrosion durch Oel Z 670b
für Lager, Herstellung Z 225b
Welt der vernachlässigten Dimensionen B 642a
Wendeplatte, Verriegelungs-Vorrichtung zwischen W.- und Form-Kasten P* 375b
Werkstatt-Ausbildung von Studenten s* 423, s* 423, s* 424a, s* 424a
Werkstatt-Beleuchtung Z 22b
Werkstatt-Kontrolle Z 556b
Werkstoffe
Eigenschaften, technische, und Struktur R 26b
Röntgen-Untersuchung s BT 671a
Struktur und technische Eigenschaften R 26b
Werkstoff-Tagung, Planung im Oktober 1927 s 25 b–26a
Werkzeuge des Modell-Tischlers auf der Holzdrehbank Z 264b
Werkzeug-Maschinen Einzelantrieb B T 671a
Werkzeug-Maschinen-Guss
Gewichtsminderung durch Gebrauch feinkörnigen Eisens Z 85a
Stahl-Zusatz Z 85a
Verbesserung R* 190a–191b
Western Electric Co.
Fe-Ni-Legierungen s Z 50a
Mess- und Prüf-Einrichtungen Z 113a
Westinghouse Co.
Kupol-Ofen-Beschickungsanlage R* 690b–691b
Werkzeug-Härterei s Z 50a–b
Wheeling Steel Corporation, Hochofen Z 640a
Widerstands - Ofen mit Kohlegriess P 403a
Widerstands - Pyrometer Messfehler Z 169b
Widerstands - Schweissung s: Elektrisches Schweissen: Widerstands-Schweissung
Wien, Technische Hochschule, Giessereifragen - Fortbildungskurse s 303
Wilhelmshütte - Marienhütte, Kotzenau G 142b–143a
Williams & Son, E. A., Gelbgiesserei, Arbeits-Verfahren und Einrichtungen Z 613a
Wind-Befeuchtung für Gas-Erzeuger P 48a
Wind-Erhitzer für Hochöfen, amerikanische Z 352a
Wind-Menge, Messung mit der Stauscheibe R* 105b–106b
Wirkmaschinen-Nadeln, Härte-Vorrichtung P 375a
Wirtschaft
Z 51b, Z 85b, Z 113b, Z 141b, Z 169b, Z 197b, Z 265b, Z 294b, Z 326b, Z 353b, Z 377b, Z 405b, Z 436b, Z 465b, Z 501b, Z 531b, Z 556b, Z 614b, Z 641b, Z 670b
Deutschlands und Eisen und Stahl R 643b–644a
Rasse und Vererbung in ihrer Bedeutung für Volk und W. R 644a–b
Wirtschafts-Beratung, Rationelle, durch Betriebskontrollen R 438a–b
Wirtschafts-Lage im Westen 438b–439a
Wirtschaftlichkeit des elektrischen Ofens in der Giesserei * 57–68, * 185–188, 208a, * 256a–b
Wismut in Gusseisen R 68a–b
Wismut-Legierungen
Cd-Pb-Sn, mit geringem Schwindmass s P 49a
Sn-, mit geringer Schwindung s P 49a
Wissenschaft, Beziehungen zur Giesserei Z 85b, 300, Z 353a
Wohler'sche Rotations-Proben
Ermüdung Z 197b
Hysteresis Z 197b
Wohlfahrts - Einrichtungen der Acheson Graphite Co. Z 501b
Wolf A.-G., R. in Magdeburg-Beckau G 354b
Wolfram
Einfluss auf Stahl s Z 670a
Schleuderguss s P* 581b
Wolfram - Carbid mit niedrig schmelzenden Metallen tränken s P 554b
Wolfram-Legierungen Fe-, Zementieren Z 531b
Wolframsaure Alkalien als Reinigungsmittel für Stahl s P 668b
Wolfram-Stahl
Cr-Ni-Si-, Einfluss von Wasserdampf s R 372b
Fliessen, Prüfung s Z 326a
Ni-, Haar-Risse s R 45a
Wüst'sche Theorie des Hochofen-Prozesses Z 697b
Wyatt-Induktions-Ofen s* 247a, s 248a
Yorkshire-Kupfer-Werke Z 112a
Zähigkeit von Oelen B 672b
Zahnräder
Belastung der Zähne, Einfluss der Elastizität Z 405a–b
Zahnräder (ferner)
Elektrischer-Vergüte-Ofen Z 583a
Härten Z 21b, Z 168b–169a
Modelle Z 85a
mit Stahlkränzen und gusseisernen Naben Z 531a
Zähne härten Z 168b–169a
Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Inhalts-Verzeichnis 1921–1925 B T 437a
Zeitschriften, Auswertung bei einer amerikanischen Gesellschaft s Z 698b
Zeitschriftenschau
21–22, 50–51, 84–85, 112–113, 140–141, 168–169, 196–197, 225–226, 264–265, 293–294, 325–326, 352–353, 376–377, 404–405, 435–436, 464–465, 500–501, 531, 555–556, 582–583, 613–614, 640–641, 669–670
Zeitstudien BT 114a, B 142a–b
in der Giesserei * 145–150
Zeitzer Eisengiesserei und Maschinenbau-A.-G. G 587a–b
Zement-Ofen, drehbarer P 350b
Zement - Ueberzug gegossener Rohre, Einfluss auf die Strömungsgeschwindigkeit im Vergleich mit Teer-Ueberzug Z 669b
Zementieren
von Cr-Fe-Legierungen Z 531b
von Fe-W-Legierungen Z 531b
mit Methan - Wasserstoff - Gemischen Z 698b
mit Silicium s R 288a
Zementier - Vorrichtungen, beschicken P 554a
Zementit
in Kohlenstoff-Stählen Z 265a
Löslichkeit in alpha-Eisen Z 669b
Zentrifugal-Beanspruchung von Schwungrädern Z 405a
Zerkleinerung von Schrottstücken, grossen R 645a
Zerkleinerungs-Anlagen, Werkstoffe für Z.-A. s Z 465a–b
Zerreiblichkeit von Hochofen-Koks s Z 376a
Zerreiss-Festigkeit von Gusseisen s R 457
Zerreiss - Maschinen, Dynamometer, Teleskopisches, Bauart Guillery s Z 583b
Zerreiss-Proben
Beanspruchung Z 501a
Oberflächen-Veränderung Z 501a
Zerreiss-Stab für Temper-Guss s* 386a–b, s* 387a–389a
Zerreiss-Versuche an
Duralumin Z 501a
Gusseisen s 445
Zerspanungs-Lehre B T 378a, B 406a–b
Ziehsteine aus
Molybdän-Carbid s P 554b
Wolfram-Carbid s P 554b
Zink
Diffusion in Stahl s Z 226b
Einfluss auf Roheisen s R 382a–b
Elektrolytische Gewinnung in Sardinien Z 464a
Gewinnung in Canada Z 697a
Giessen nach Durville Z 294a, s Z 500b
Verwendung Z 436a
Zink-Bergbau in Rhodesa Z 352a
Zink-Hütten, Feuerfeste Stoffe Z 168a
Zink-Legierungen
Al-, Eigenschaften s R 345
Cu-
Eigenschaften Z 640
Einfluss geschmolzener Metalle s Z 265
Giessbarkeit * 2
Korrosion s Z 352
Röntgen-Untersuchung Z 641
Eigenschaften Z 169a–
Korrosion Z 169a–
Zinn
Aetzen Z 641
Diffusion in Stahl s Z 226
Einfluss auf Aluminium-Bronz s R 493a–
Gewinnung R 433
Metallurgie Z 21
Polieren Z 641
Verbrauch R 433
Vorräte in Afrika Z 435
Zinn-Lagermetalle s 288
Zinn-Legierungen
Aetzen Z 641
Bi-, mit geringer Schwindung s P 49
Bi-Cd-Pb-, mit geringem Schwindmass s P 49
Cu-
Einfluss geschmolzener Metalle s Z 265
Einfluss der Warm-Behandlung Z698
Mechanische Eigenschaften Z 698
Eigenschaften Z 169a–
Korrosion Z 169a–
Pb-
Brinell-Härte s Z 583
Einfluss von
Bearbeitung Z 583
Glühung Z 583
Polieren Z 641
Zinn-Weissmetall
Gefüge von
Normal vergossenem s* 7
überhitzt vergossenem * 7
Zirkon für feuerfeste Stoffe Z 196b, R 492a–
Zirkon-Legierungen C-Fe-Si-, Si
Gehalt verringern P 696a
Zirkonoxyd als Schutzüberzug für Metalle s P 668
Zugfestigkeit
und Brinell-Härte, Zusammenhang s* 332
von Gusseisen, hochwertigem s* 331a, s* 331
Zugfestigkeit und Brinell-Härte
Zusammenhang mit Biegefestigkeit s* 537
Zuschläge für legierte Stahlbäder R* 161b–162
Zuschriften an die Schriftleitung 13–14, 97, 160, 39
Zylinder
für Aussenbord-Motoren Z 168
aus Gusseisen mit Stahlzusatz Z 464b, R* 552a–553
Zylinder-Blöcke
Bearbeitung Z 265a
Herstellung Z 265a
Zylinder-Büchse, Lehmformung s* 31, s* 32
Zylinder-Futter für Verbrennungs-Motoren Z 169b
Zylinder-Guss, Kerne Z 112b
Zylinder-Verschleiss von Oelmotoren für Schiffe Z 670b

Patent-Verzeichnis

Vorbemerkung: Abschnitt A enthält die Deutschen Patentanmeldungen geordnet nach Klassen. In ihm geben die Ziffern an, auf welchen Seiten (a = linke Spalte, b = rechte Spalte) diese Klassen zu finden sind. Eine Wiederholung derselben Ziffer bedeutet, dass die Klasse an mehreren Stellen der Seite vorkommt. — Abschnitt B enthält die Auszüge aus den Deutschen Reichspatenten, geordnet nach Klassen und innerhalb dieser nach der Patentnummern-Folge. Hinter der Patentnummer steht die Seitenziffer. Diese hat einen Stern, wenn dem Auszuge eine Abbildung beigefügt ist.

Von den erteilten Patenten (nicht von den Anmeldungen!) sind die Namen oder Firmen der Inhaber im Namenverzeichnis und der Inhalt im Sachverzeichnis aufgeführt.

A. Deutsche Patentanmeldungen

Klasse 18: Eisenerzeugung 19a, 82a, 82a, 82b, 82b, 83a, 110a, 110a, 139a, 139a, 167a, 167a, 195a, 223b, 262a, 292a, 292a, 292b, 324a, 350a, 375a, 434a, 434a, 463a, 499a, 499a, 529a, 529a, 529b, 529b, 580a, 580a, 639a, 639a, 639a, 668a, 668a

Klasse 21: Elektrotechnik 19a, 82b, 83a, 139a, 195a, 262a, 292a, 350a, 463a, 463a, 499a, 529a, 580a, 639a, 668a, 668a

Klasse 24: Feuerungsanlagen 82a, 82a, 82b, 83a, 110a, 139a, 139a, 167a, 195a, 195a, 223b, 223b, 224a, 262a, 292a, 292b, 324a, 324a, 350a, 375a, 375a, 434a, 434a, 463a, 463a–b, 499a, 499a–b, 529a, 529a, 529b, 529b, 580a, 580b, 639a, 639b, 668a

Klasse 31: Giesserei und Formerei 19a, 19a, 82a, 82b, 82b, 83a, 83a, 110a, 110a, 139a, 139a, 167a, 195a, 223b, 224a, 262a, 262a, 292a, 292a–b, 292b, 324a, 324a, 350a, 350a, 375a, 375a, 434a, 434a, 463a, 499a, 529a, 529a, 529a, 529b, 529b, 580a, 580a, 580b, 639a, 668a

Klasse 40: Hüttenwesen 19a, 82b, 83a, 110b, 167a, 195a, 223b, 262a–b, 350a, 375a, 434a, 463b, 499a, 499b, 529b, 580a, 580a, 580b, 668a

Klasse 48: Metallbearbeitung, chemische 167a, 195a, 195a, 224a, 292b, 324a, 524a, 463a, 463a, 463b, 499a, 499b, 529a, 529a, 529a, 668a

B. Auszüge aus den Deutschen Reichspatenten

Klasse 10: Brennstoffe

Nr.	Seite	Nr.	Seite
432 546	19b	445 820	554a
438 553	139b	441 669	350a
445 820	612a	446 487	554a

Klasse 18: Eisenerzeugung

Nr.	Seite	Nr.	Seite
431 030	19b	432 917	19b
432 793	19a	432 972	19b
433 279	19b	441 471	350b
433 353	19b	441 530	350a
435 522	48a	442 304	350b
435 596	48a	442 313	350b
435 598	48a	442 498	375a
436 786	350b	442 776	403a
436 821	111a	442 777	403a
437 206	83a	442 778	403a
437 538	139b	442 779	403a
437 648	139b	443 078	434a
437 681	139b	443 862	530a
437 696	139b	443 922	554a
437 912	139b	443 999	554a
438 040	139b	444 126	554a
438 076	350a	445 155	696a
438 420	167b	445 211	696a
438 783	167a	445 395	696a
439 153	167b	445 610	612a
439 154	167b	445 611	612a
439 155	167b	445 983	696a
439 637	262b	446 400	696a
440 577	262b	446 597	696a
440 845	324a	447 060	696b
441 165	350b	447 131	696a
441 170	350b	447 142	696a

Klasse 18: Eisenerzeugung (ferner)

Nr.	Seite	Nr.	Seite
356	696b	448 537	668b
738	696a	448 744	668b
509	668b	448 898	668b
510	668b	448 976	668b

Klasse 21: Elektrotechnik

620	48a	443 976	612b
258	350b	444 135	612b
321	350b		

Klasse 24: Feuerungsanlagen

050	20a	436 634	110b
218	20a	436 636	110b
223	20a	436 666	110b
480	48b	436 812	110b
481	20a	436 871	83a
483	20a	436 926	83b
484	20a	437 072	83b
485	20a	439 011	195b
486	20a	439 310	224a
103	83b	439 311	224a
161	83b	439 641	224a
300	83b	439 799	224a
464	48a	439 875	224a
480	48a	439 915	224a
523	48b	439 916	224a
576	48b	439 968	403a
615	48b	440 028	324b
805	48b	440 035	324b
806	48b	440 397	403b
807	48b	440 811	351b
808	48a	440 875	351b
841	48a	440 893	351b
581	83b	441 105	351a

Nr.	Seite	Nr.	Seite
441 106	351a	443 466	530a
441 321	351a	443 709	530a
441 394	351a	443 754	530a
441 824	403a	444 184	554a
441 825	403a	444 275	554a
441 869	403a	444 922	612a
442 322	351a	444 923	612a
442 367	351a	445 334	612a
442 554	403a	446 061	696b
442 669	403a	446 062	696b
433 028	463b	446 238	639b
443 111	530a	446 328	639b
443 254	530a	446 637	639b
443 276	530a	446 708	639b
443 358	530a	446 855	696b
443 408	530b	447 492	696b
443 409	554a	447 975	696b
443 445	530a	448 067	668b

Klasse 31: Giesserei und Formerei

425 811	20b	438 237	*111a
431 240	*263b	438 485	*111b
435 145	* 20b	438 500	*167b
435 165	20b	438 501	*111b
435 917	48b	438 502	*111b
436 255	* 48b	438 875	*111a
436 256	20a	438 909	*111b
436 713	49a	438 942	*111b
436 893	* 49a	438 986	*139b
437 126	* 49a	439 223	*224b
437 170	* 49a	439 270	*224b
437 488	* 83b	439 347	*224b
438 015	*111a	439 392	*224b
438 202	*111a	439 428	*224b

Nr.	Seite	Nr.	Seite
439 522	*262b	443 757	*375b
439 591	*263a	443 758	*434b
440 121	167b	444 050	*434b
440 402	195b	444 488	463b
440 513	*195b	444 489	*434b
440 924	*195b	444 490	*434b
440 983	*195b	444 491	*434b
441 017	*263a	444 535	*499b
441 239	*263b	444 602	*499b
441 282	263b	444 603	*499b
441 283	*263b	444 604	*499b
441 284	*263a	444 747	*581a
441 534	*263a	444 748	*581a
441 535	*263a	444 991	*581a
441 739	262a	445 063	*581b
441 772	*263a	445 064	*581b
441 829	*262a	445 624	*530b
441 978	*324b	445 625	*530b
442 003	*324b	445 659	*580b
442 027	*292b	445 762	*580b
442 090	*324b	446 356	*530b
442 284	*292b	446 357	*530b
442 323	*292t	447 017	*554b
442 446	*403b	447 018	554b
442 567	*403b	447 133	554b
442 672	*403b	447 192	554b
443 090	*375b	447 371	*581b
443 091	*375b	447 472	*581b
443 136	*375a	447 596	580b
443 172	*463b	448 595	*612b
443 211	*463b	448 596	*612a
443 468	*375b	448 642	*612b
443 611	351b	448 643	*581b

Klasse 40: Hüttenwesen, Legierungen

Nr.	Seite	Nr.	Seite
432 063	20b	437 019	110b
432 486	20b	439 172	167b
433 115	49b	440 763	263b
433 219	20b	441 071	324b
433 370	49b	441 930	351b
434 758	49b	442 129	351b
434 949	49b	442 374	351b
435 078	49b	442 794	403b
435 170	49b	443 641	554b
436 439	110b	443 911	554b
436 440	110b	445 169	612b

Klasse 48: Metallbearbeitung, chemische

433 037	49b	442 766	354a
439 593	263b	443 484	554b
440 612	351b	444 345	512b
441 964	403b	448 009	668b
442 581	375b	448 606	668b

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen

Klasse 18: Eisenerzeugung 580a, 580b, 668a, 668b
Klasse 21: Elektrotechnik 639b 668a
Klasse 24: Feuerungsanlagen 580a, 580b, 668a
Klasse 31: Giesserei und Formerei 580a, 580b, 639b, 639b
Klasse 48: Metallverarbeitung, chemische 639b

Druck von Rudolf Mosse, Berlin SW 19

GIESSEREI-ZEITUNG

Zeitschrift für das gesamte Gießereiwesen

Organ des Vereins Deutscher Gießereifachleute (E. V.)
Organ des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr.-Ing. Iustus Schmauser, Vorstandsmitglied des Vereins Deutscher Gießereifachleute, Berlin-Charlottenburg

24. Jahrg. Nr. 1 Verlag Rudolf Mosse, Berlin SW 19 *1. Januar 1927*

Die Zeitschrift erscheint Anfang und Mitte jeden Monats. ***Zu beziehen*** durch die Post monatlich zum ***Preise*** von 3,50 Goldmark oder gegen Einsendung des Betrages an den Verlag der Gießerei-Zeitung, Berlin SW, Jerusalemer Straße 46—49 (Postscheckkonto 324, Berlin NW 7). Jahrespreise für das Ausland: Belgien 56 Blg., Dänemark 36 Kronen, Frankreich 240 Francs, Großbritannien 32 sh, Holland 20 fl., Italien 180 Lire, Japan 16 Yen, Luxemburg 240 Francs, Norwegen 36 Kronen, Oesterreich 48 S, Polen 40 Schweizer Franken, Rumänien 1400 Lei, Rußland 40 Schweizer Franken, Schweden 36 Kronen, Schweiz 40 Franken, Spanien 50 Pesetas, Tschechoslowakei 260 Kronen, Vereinigte Staaten 8 Dollar. Alle Zuschriften in ***redaktionellen*** Angelegenheiten sind zu richten an die ***„Schriftleitung der Gießerei-Zeitung,*** Berlin SW 19[a] (Fernsprecher Dönhoff 3440—3455). — ***Anzeigenpreis*** für die sechsgespaltene Zeile nach Rudolf Mosses Normalzeilenmesser Nr. 4 0,30 Goldmark. Alleinige Inseratenannahme: ***Annoncen-Expedition Rudolf Mosse,*** Berlin SW, Bielefeld, Bremen, Breslau, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Frankfurt a. M., Halle a. d. S., Hamburg, Hannover, Karlsruhe, Köln a. Rh., Leipzig, Magdeburg, Mannheim, München, Nürnberg, Stuttgart, Amsterdam, Barcelona, Basel, Belgrad, Budapest, Bukarest, London, Mailand, Prag, Warschau, Wien, Zürich.

INHALT:

Der Gefügeaufbau der Metalle und seine Bedeutung für den Gießereibetrieb. Von Oberingenieur J. Czochralski in Frankfurt a. M.	S. 1	Patentschau	S. 19
Zuschriften an die Schriftleitung	S. 13	Zeitschriftenschau	S. 21
Die Desoxydation des Kupfers während des Schweißens	S. 14	Bücherschau	S. 23
Rundschau	S. 15	Aus anderen Vereinen	S. 25
		Nachrichten aus der Industrie	S. 26
		Vereins-Nachrichten	S. 27

Der Gefügeaufbau der Metalle und seine Bedeutung für den Gießereibetrieb.

Von Oberingenieur J. Czochralski in Frankfurt a. M.

Vorkommen, Spezifisches Gewicht, Bearbeitbarkeit, Gießbarkeit und die mechanischen Eigenschaften in ihrer Temperaturbeziehung sind die maßgebenden Kennzeichen für die technische Verwendbarkeit eines Metalls bzw. einer Legierung. Das Gefügebild, die Erstarrungsvorgänge, Gaslöslichkeit und anderes mehr bestimmen die spezielle Anwendung, Behandlung und das Verhalten eines Metalls. In welcher Weise diese Bedingungen ineinanderspielen, wird an Hand der nachstehenden Beispiele zu zeigen versucht.

Ehe man ein Metall oder eine Legierung auf die Brauchbarkeit für einen besonderen Zweck einer näheren Prüfung unterzieht, müssen gewisse Voraussetzungen von vornherein erfüllt sein. Diese Voraussetzungen können teils das Vorkommen betreffen, teils das Raumgewicht, teils die Bearbeitungsfähigkeit, die Gießfähigkeit und vielleicht noch die übrigen sinnfälligen physikalischen Eigenschaften.

Das Vorkommen eines Metalls ist mit der wichtigste Faktor, der die Verwendungsmöglichkeit eines Metalles in den meisten Fällen entscheidet. Die in Abb. 2 wiedergegebene graphische Darstellung gibt die prozentuale Verteilung der Elemente in der Erdkruste. Dieser Darstellung ist die interessante Tatsache zu entnehmen, daß den Elementen Sauerstoff und Silizium der weitaus größte Anteil an dem Aufbau der Erdkruste zukommt, und zwar beteiligen sich diese beiden Elemente mit etwas über 75 %. Das Eisen ist durchaus nicht das rangfolgende Metall, sondern es räumt vielmehr diese Stelle dem Aluminium ein. Berücksichtigt man weiter, daß das spezifische Gewicht des Aluminiums nur etwa ein Drittel des Eisens ist, so ergibt sich hieraus die schlagende Ueberlegenheit des Aluminiums in bezug auf sein Vorkommen. Die räumliche Anteiligkeit des Aluminiums eröffnet ganz neue technische Perspektiven, und zweifellos wird dieses Metall im Kampf mit dem Eisen dereinst eine entscheidende Rolle spielen. Die Aluminiumlegierungen können heute noch gewissermaßen als neu gebacken bezeichnet werden, aber auf dem Wege ihrer Entwicklung ist bereits eine große Strecke zurückgelegt worden. Der findige Geist einiger vorkämpfender Forscher auf diesem Gebiete hat es verstanden, durch Legieren und nachträgliche Härtung (ähnlich wie bei des Stahls) Qualitäts- und Edellegierungen zu erzeugen, die sich bereits in manchem Falle als berufen erwiesen haben, Eisen und Stahllegierungen aus dem Felde zu schlagen. Es wäre verfrüht, heute über den Ausgang des Kampfes zwischen Eisen und Aluminium etwas aussagen zu wollen, da hierüber einzig und allein nur die Zweckmäßigkeitsgründe zu entscheiden haben werden. Die technische Entwicklung wird für beide Metalle hinreichende Anwendungsgebiete erschließen; man wird freilich noch lernen müssen, die charakteristischen Vorteile der in den Eigenschaften so außerordentlich verschiedenen Baustoffe auf ihre Weise zu schätzen und restlos auszunutzen. Das Eisen ist in bezug auf den hohen Elastizitätsmodul der Riese unter den Metallen. Dahingegen sind die veredelten Aluminiumlegierungen im Verhältnis zum Eisen beinahe schon masselos und gehorchen als Baustoff ganz anderen Gesetzen als das Eisen.

Man sollte glauben, daß Metalle wie Kupfer, Zink und Blei nach dem Eisen am meisten verbreitet sind; ihrer Stellung nach als Gebrauchsgegenstand im täglichen Leben trifft dies auch zu, ihrem Vorkommen nach werden sie aber durch das Magnesium aus dem Felde geschlagen. Auch dieses Metall ist technologisch äußerst interessant, und im Reiche der unerschöpflichen Naturgesetze wird es uns noch manche Ueberraschungen bringen. Bei Magnesium ist es noch besonders die Frage der Beständigkeit, die die künftige Forschung in großem Umfange zu beschäftigen haben wird. Zwischen den Metallen Kupfer, Zink und Blei einerseits und dem Magnesium anderseits steht das dem Eisen verwandte Titan, das nur deswegen technologisch so geringe Anwendung gefunden hat, weil es im Schatten des Titanen Eisen steht. Vielleicht wird aber auch dieses Metall noch einmal zu seinem Rechte kommen.

Die Metalle Kupfer und Blei, denen auch noch das Zinn zuzuzählen ist, haben ihre Glanzzeit vielleicht bereits hinter sich. Die Natur hat sie dem Menschen gewissermaßen fertig in den Schoß gelegt, damit er an diesen metallurgisch verhältnismäßig einfachen Metallen seinen Anlauf zu der hüttenmännischen Wissenschaft nehmen konnte. Sie werden aber trotzdem neben den Metallen Nickel, Silber und Gold wohl auch in der ferneren Zukunft eine immerhin angemessene Rolle spielen.

Unter diesen Großen irrlichterieren einige seltene Metalle, über deren Zukunft wohl dieser und jener Forscher so seine Gedanken haben mag.

Aber auch das Raumgewicht kann in vielen Fällen über die Verwendung der Metalle entscheidend mitbestimmen, denn es ist nicht gleichgültig, ob wir auf die Dauer geringe oder große Massengewichte zu befördern haben. Mit der

Vervollkommnung der technischen Kraftversorgung hat man es nach und nach aus der Jahresbilanz erfahren, daß Kraft Geld kostet und daß durch Herabsetzung des Massengewichtes auch die Ausgaben für die Kraftaufwände sich wesentlich verringern lassen. Aber auch technologisch bedeuten große Massengewichte häufig eine überflüssige Beanspruchung von Konstruktionsteilen, so daß durch die Verringerung der Massengewichte meist auch ein technischer Fortschritt erreicht wird, ganz abgesehen von den Ersparnissen im Umschlagverkehr. Abb. 1 illustriert die Massengewichtsverhältnisse für eine Aluminium-Silizium-Legierung im Vergleich zum Rotguß.

Abb. 1. Vergleich der Massengewichtsverhältnisse von Silumin und Rotguß.

Sehr instruktiv ist die leichtere bzw. schwierigere Art der Schnittbearbeitung von Grauguß, Rotguß und Elektronmetall in der Abb. 3 zusammengestellt. Während es bei Elektronmetall möglich war, das Werkgut nach einer Schnittdauer von 15 Minuten fast völlig zu zerspanen, sind bei Grauguß und Rotguß etwa nur die halben Leistungen erzielt worden. Vielfach können die Fragen der Bearbeitung so einschneidend die Preiskalkulation beeinflussen, daß man trotz Verwendung von teurerem Ausgangsmaterial ein und dasselbe Stück wohlfeiler erzeugen kann. Das Elektronmetall bietet in dieser Beziehung typische Beispiele. Aehnlich liegen die Verhältnisse bei der veredelten Aluminiumlegierung, die unter dem Namen „Skleronmetall" bekannt und vielfach in Anwendung ist.

Neben dem Vorkommen, dem Massengewicht und der besseren oder schlechteren Bearbeitbarkeit ist die Gießarbeit, die über die wirtschaftliche Verwendbarkeit eines Metalles oder einer Legierung entscheidend entscheidet. Es ist bekannt, daß die meisten Reinmetalle als Gußmetall ungeeignet sind, sofern aus ihnen irgendwie komplizierte Formstücke hergestellt werden sollen. Reinaluminium und Reinkupfer sind in dieser Beziehung als unbehaglich Beispiele gut bekannt. Es ist schwierig, die Metalle auf ihre Gießbarkeit hin genau zu prüfen. Die reinen wissenschaftlichen Prüfungsmethoden sind nur wenig durchgebildet und so muß man sich heute mit einer technolo

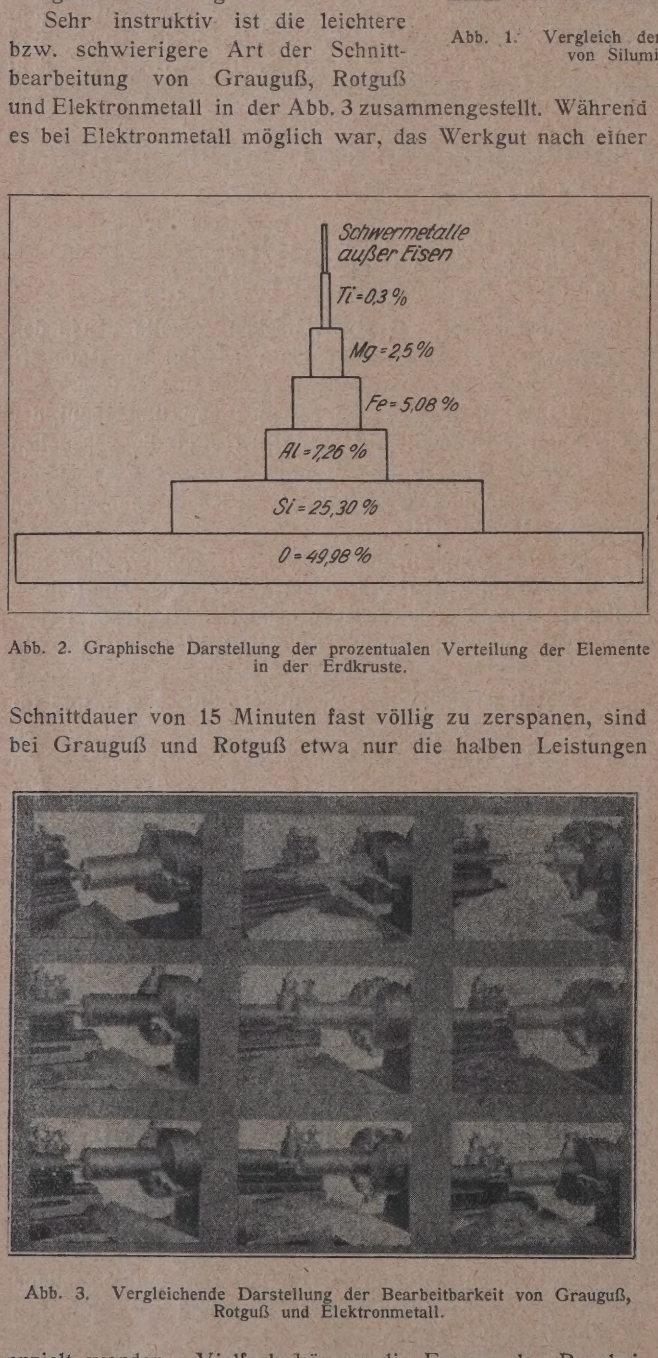


Abb. 2. Graphische Darstellung der prozentualen Verteilung der Elemente in der Erdkruste.

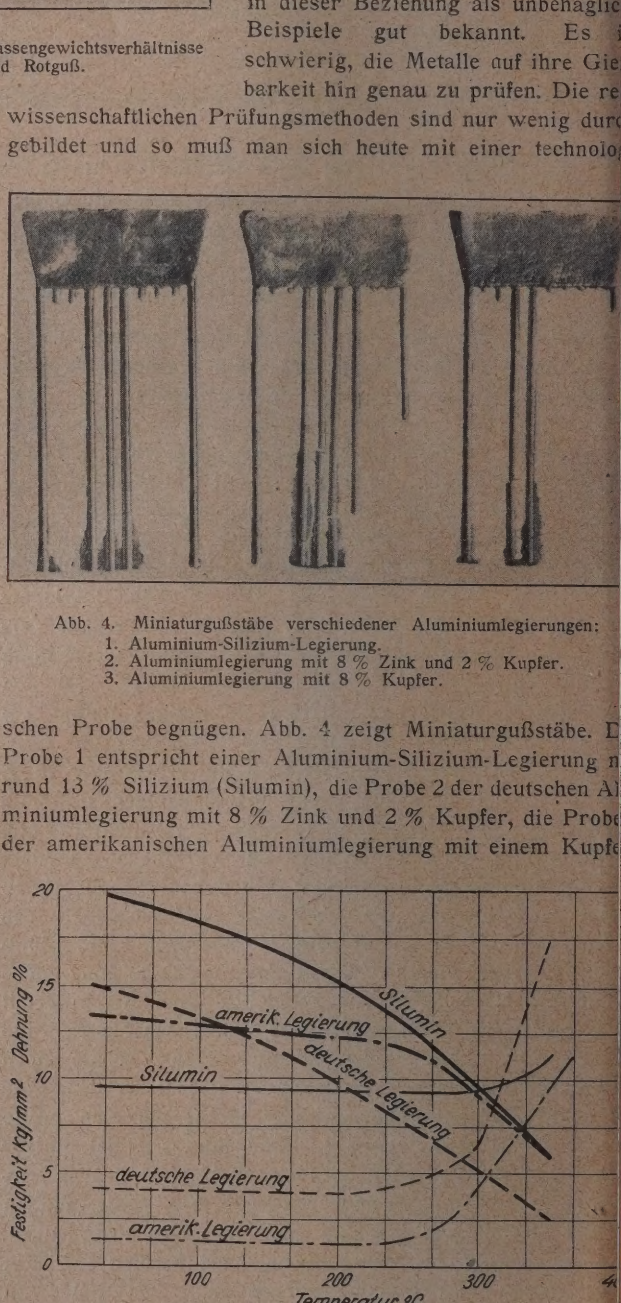


Abb. 4. Miniaturgußstäbe verschiedener Aluminiumlegierungen:
1. Aluminium-Silizium-Legierung.
2. Aluminiumlegierung mit 8 % Zink und 2 % Kupfer.
3. Aluminiumlegierung mit 8 % Kupfer.

Abb. 3. Vergleichende Darstellung der Bearbeitbarkeit von Grauguß, Rotguß und Elektronmetall.

schen Probe begnügen. Abb. 4 zeigt Miniaturgußstäbe. D Probe 1 entspricht einer Aluminium-Silizium-Legierung n rund 13 % Silizium (Silumin), die Probe 2 der deutschen Al miniumlegierung mit 8 % Zink und 2 % Kupfer, die Probe der amerikanischen Aluminiumlegierung mit einem Kupfe

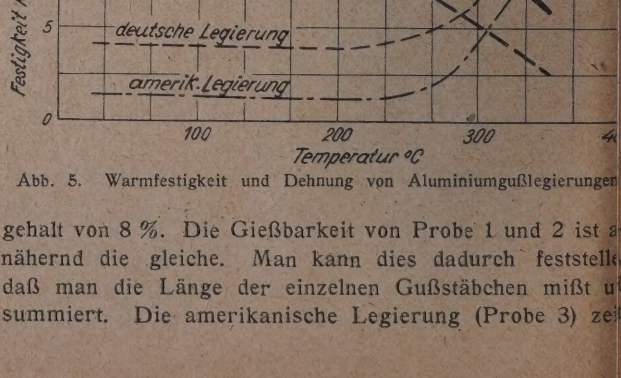
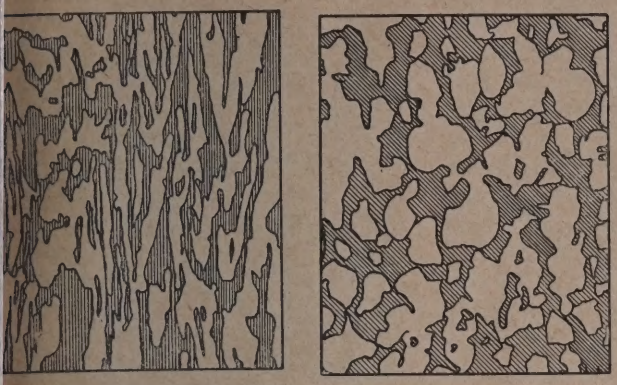


Abb. 5. Warmfestigkeit und Dehnung von Aluminiumgußlegierungen

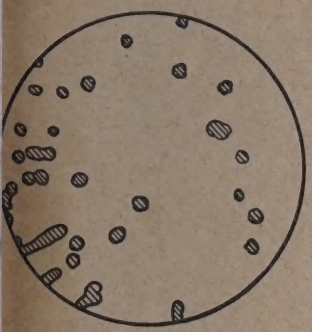
gehalt von 8 %. Die Gießbarkeit von Probe 1 und 2 ist a nähernd die gleiche. Man kann dies dadurch feststelle daß man die Länge der einzelnen Gußstäbchen mißt u summiert. Die amerikanische Legierung (Probe 3) ze

n etwa 30 % geringere Gießfähigkeit. Es ist noch ein eiterer Umstand bemerkenswert, den man aus diesem



bb. 6. Schematische Darstellung von Alpha-Beta-Messing. Hell: Alpha-Kristalle, dunkel: Beta-Kristalle.

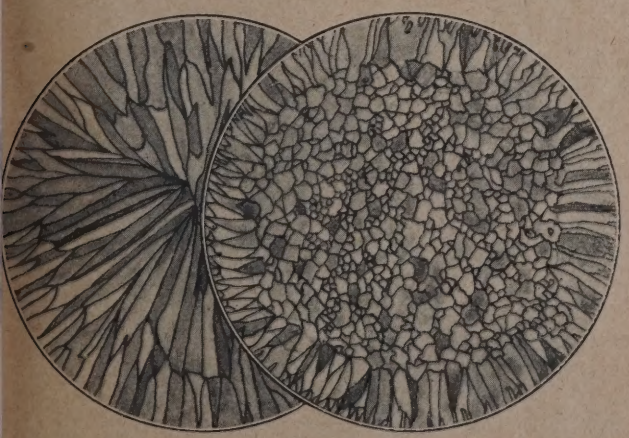
ersuch entnehmen kann. Bei Probe 2 und 3 sind die täbchen bei der Erstarrung wiederholt gerissen; dies beeist, daß die beiden Legierungen im warmen Zustand eniger fest und gegen Längenänderungen empfindlich sind, ährend Silumin in dieser Beziehung sich durch große nempfindlichkeit auszeichnet. Diese leicht auszuführende chnologische Prüfung ermöglicht so einen tieferen Einblick in das Verhalten eines Metalls oder einer Legierung nicht nur in bezug auf die Gießbarkeit, sondern sie gibt auch Aufschluß über das weitere Verhalten des Metalls beim Erkalten, insbesondere über die Warmsprödigkeit.



bb. 7. Kristalisationkerne in Betol (Schematische Zeichnung nach Tammann).

Zu den Voraussetzungen, über die bereits vor der Verwendung des Metalls völlige Klarheit bestehen muß, gehört auch die Kenntnis der Eigenschaften in

er Wärme. Der Ingenieur und Techniker pflegt in der Regel noch viel zu wenig diesen Umständen Rechnung zu ragen. Findet eine Legierung bei höheren Arbeitstempeaturen Verwendung, so können sich leicht Widersprüche wischen dem Verhalten und den ursprünglich geprüften



bb. 8. Schematische Darstellung des Gefügeaufbaus zweier Aluminiumronzebarren. Rechts: Nadlige Kristallausbildung nur am Rande; links: Nadliges Gefüge bis ins Innere.

Eigenschaften ergeben. Das Eisen und die Eisenlegierungen sind bis zu den Temperaturen von 500° die wärmebeständigsten Metalle überhaupt. Bei allen übrigen techni-

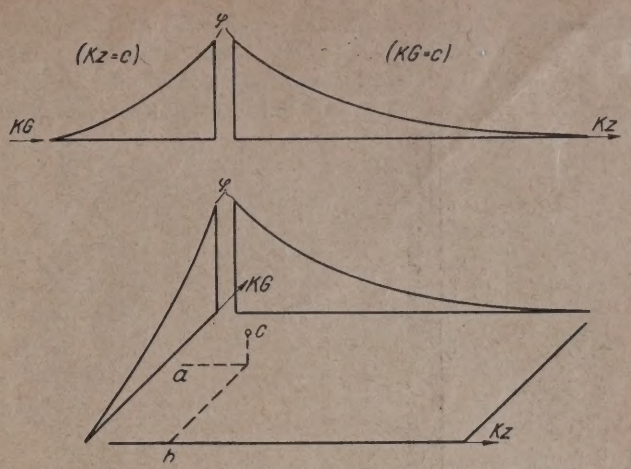


Abb. 9. Beziehungen von Kristallisationsgeschwindigkeit und Kernzahl zur Korngröße.

schen Metallen liegt die kritische Grenze wesentlich niedriger. Arbeitstemperaturen von mehreren hundert Graden können ihre Eigenschaften bereits einschneidend ver-

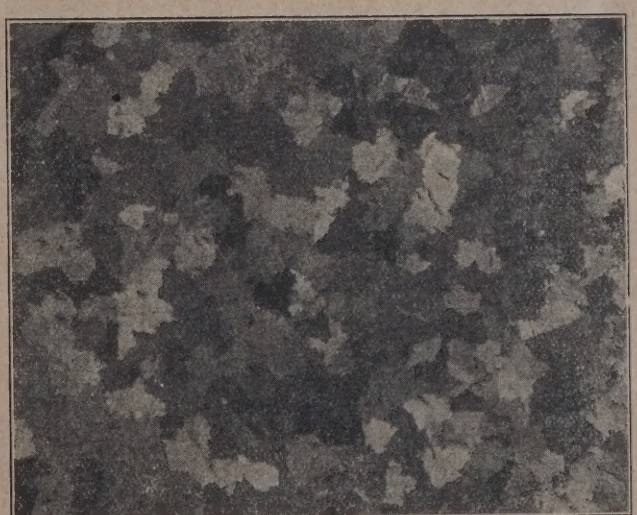


Abb. 10. Oben: Reines Eisen, Kristallgrenzenätzung (nach Guertler). Unten: Gußaluminium, Kristallfelderätzung, geätzt mit Flußsäure, Salzsäure.

ändern. Das Verhalten der wichtigsten Aluminiumgußlegierungen ist in Abb. 5 wiedergegeben. Die deutsche Legierung ist in dieser Beziehung am empfindlichsten; ihr folgt die amerikanische Legierung und alsdann das Silumin.

Bevor man also über die besonderen mechanischen Eigenschaften eines Metalls oder einer Legierung eingehende Untersuchungen anstellt, wird man gut tun, sich ein Bild über alle diese wirtschaftlichen und technologischen Voraussetzungen zu verschaffen. Jetzt erst wird sich der

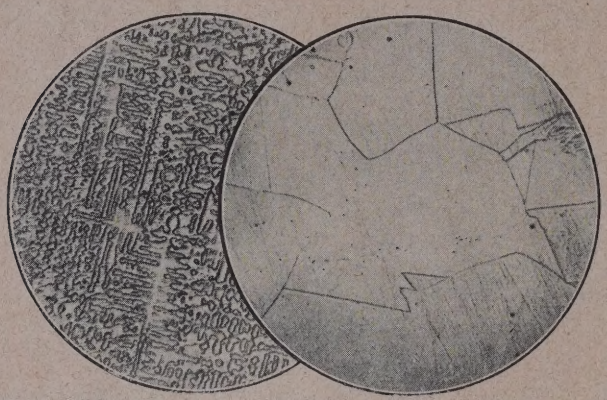


Abb. 11. Links: Dendritisch erstarrter Rotguß. Lineare Vergrößerung 50 ×. Rechts: Durch Glühen homogenisierter Rotguß, geätzt mit ammoniakgetränktem Wattebausch. Lineare Vergrößerung 250 ×.

Gießereifachmann den engeren Fragen, die mit dem Aufbau und der Beschaffenheit seiner Erzeugnisse in Verbindung stehen, zuwenden können, die recht mannigfaltiger Natur sein können. Was ist denn nun eigentlich das Wesen eines Metalles oder einer Legierung? Daß die Metalle aus Kristallen bestehen, hatte man nachgerade zum Ueberdruß

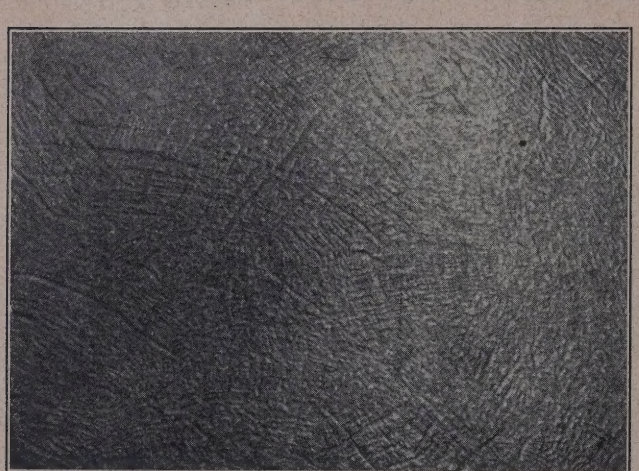


Abb. 12. a) Dendritische Kristallausbildung an der Innenfläche eines Löffels, ungeätzt. Etwa natürliche Größe. b) Desgleichen, stärker vergrößert. Lineare Vergrößerung 5 ×.

hören müssen, und dennoch ist mancher Fernerstehende hiervon nicht in vollem Maße überzeugt. Kristall ist für seine Begriffe spröde und die Metalle sind im Gegensatz zu diesem außerordentlich knetbar und duktil. Das ist es aber eben, worin der Unterschied zwischen den spröden Mineral- und den plastischen Metallkristallen besteht. Dieser Unterschied ist aber nur ein scheinbarer; denn es gibt hierin alle möglichen Uebergänge, sowohl halbplastische Kristall unter den Mineralien (z. B. Gipskristalle) und fast glas spröde Metallkristalle, z. B. die des Arsens und des Antimons. Es besteht also ein mehr oder weniger abgestufter Uebergang der Eigenschaften, obwohl in der Tat die typischen Mineralkristalle meist spröde und die charakteristischen Metallkristalle eben in den meisten Fällen sehr duktil sind. Nicht nur die duktilen Metallkristalle, sondern auch die halbbild samen Mineralkristalle besitzen Vorrichtungen, die ihne die besondere Eigenschaft der Knetbearbeitung verleihe und diese Vorrichtungen sind bei den halbbildsamen Mineralkristallen die sogenannten Gleitebenen, die eine Verschiebung der Teilchen oder eine äußerliche Zerstörung der Materie gestatten, während bei den sehr bildsamen Metallkristallen diese Gleitebenen so weitgehend ausgebildet sind, daß eine mehr kontinuierliche Verschiebung der kleinste Teilchen an allen Massenpunkten und eine gleichzeitige Ve schiebung der kleinsten Teilchen an allen Punkten d Querschnittes erfolgen, so daß der gesamte Gitteraufbau mehr oder weniger stark erschüttert wird. Die Mineralkristalle und die Metallkristalle sind also mehr dem Grade als der Art der Gleitvorgänge nach verschieden.

Abb. 13. Geseigertes Einheitsmetall, geätzt m heißer H_2SO_4, 1:1. Lineare Vergrößerung 50 ×

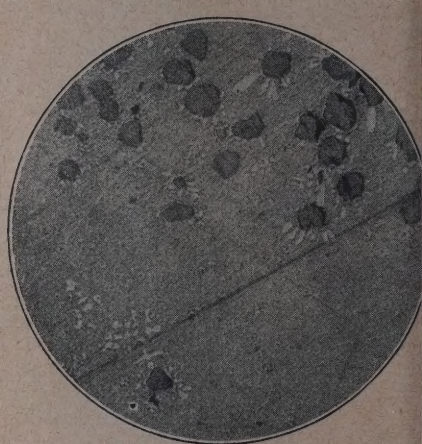


Abb. 14. Oertliche Entmischungen an einer ei edelten Aluminium-Silizium-Legierung, ungeät Lineare Vergrößerung 40 ×.

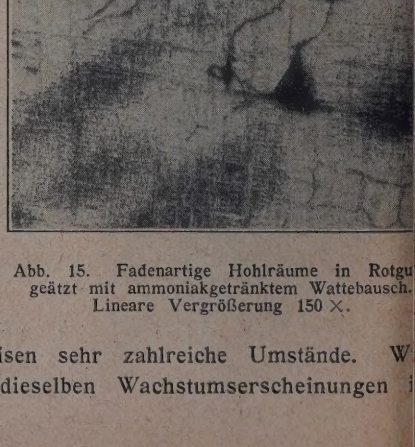
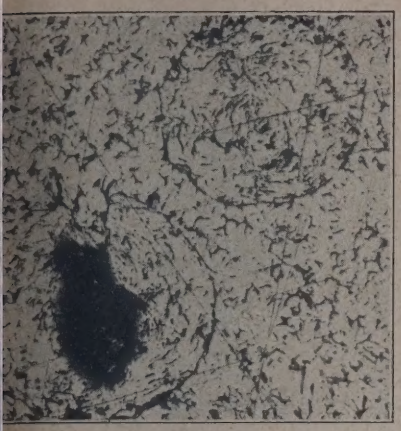


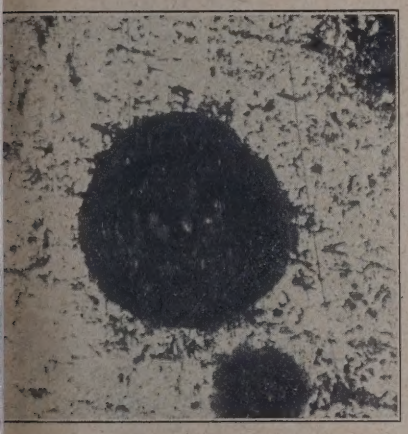
Abb. 15. Fadenartige Hohlräume in Rotgu geätzt mit ammoniakgetränktem Wattebausch. Lineare Vergrößerung 150 ×.

Daß es sich bei den Metallen um Haufwerke von Einzelkristallen handelt, beweisen sehr zahlreiche Umstände. W finden bei ihnen dieselben Wachstumserscheinungen

zug auf die Kristallisationsart und die Kristallisationsschwindigkeit, dieselben Aetzerscheinungen, denselben Aufbau und dieselben optischen Aeußerungen, wie dies auch bei den Mineralkristallen der Fall ist. Ueber die inneren Vorgänge beim Erstarren läßt sich kurz folgendes sagen: Wird eine Metallschmelze sich selbst überlassen, so werden sich, nachdem eine Abkühlung auf die Schmelztemperatur erfolgt ist, unmittelbar zunächst unterhalb der mikroskopischen Sichtbarkeit liegende Kristallkeime bilden, die allmählich zu immer größeren Komplexen anwachsen. Dieser Vorgang kann bei den Metallen zwar nicht sichtbar gemacht werden, dahingegen ist er bei durchsichtigen Salzschmelzen sehr leicht zu beobachten. Dies veranschaulicht Abb. 7. Die in dem Bild schematisch wiedergegebenen Kristallkeime haben meist schon eine längere Wachstumperiode hinter sich. Es ist



b. 16. Bei der Schliffherstellung verschlossene hlräume in Aluminium, geätzt mit Flußsäure/Salzsäure. Lineare Vergrößerung 50 ×.



b. 17. Die gleiche Probe nach Entfernen des Feilgrades. Geätzt mit Flußsäure/Salzsäure. Etwa ¼ natürlicher Größe.

bb. 18. Lunkerräume in Aluminiumgußblöcken. Block 1: Nach Beginn r Erstarrung durch Ausstürzen entleert. Block 2: Der freien Erarrung überlassen. Block 3: Desgleichen, Fußende gekühlt. Block 4: veckmäßig gegossener, fast lunkerfreier Aluminiumgußblock, geätzt mit Flußsäure/Salzsäure.

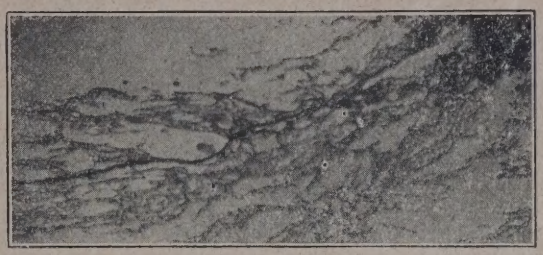


Abb. 19. Aluminiumbronzebarren mit Tonerdehäuten, ungeätzt. Lineare Vergrößerung 800 ×.

ohne weiteres verständlich, daß der unten rechts liegende längliche Kristall eine längere Wachstumperiode hinter

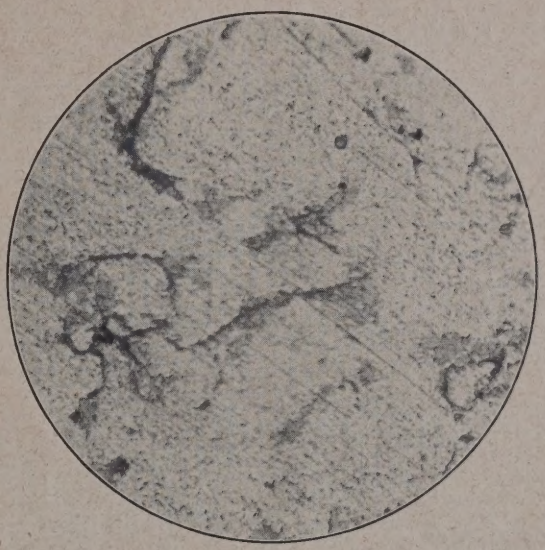


Abb. 20. Tonerdeeinschlüsse in Aluminium, ungeätzt.

sich hat als die kleinen, runden Kristallindividuen. Die Keime wachsen von diesen Zentren aus weiter fort, so-

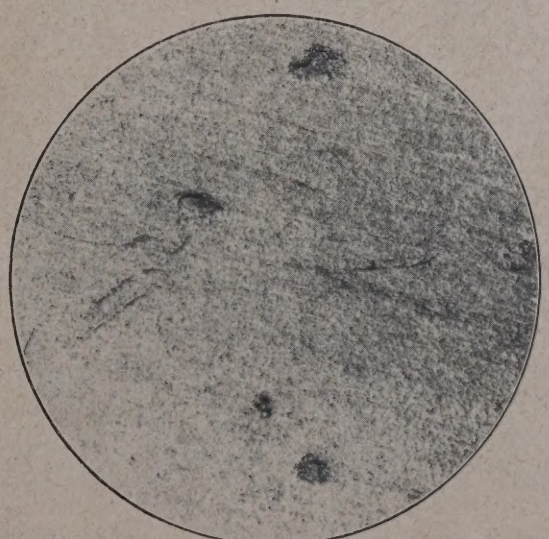


Abb. 21. Aluminiumblech mit Oberflächenfehlern, ungeätzt. Etwa ¾ natürlicher Größe.

lange sich in der Schmelze noch Raum zu ihrer Bildung vorfindet; es ist ebenso verständlich, daß sie zu irgendeinem Zeitpunkt mit Nachbarn zusammenstoßen und so das

Wachstum ein Ende findet. In dem Wachstumsbestreben werden die Kristallskelette in jede Lücke, in der sich noch flüssige Schmelze befindet, vordringen. Auf diese Weise entstehen zackige polygonale Formen, wie sie Abb. 10 zum Ausdruck bringt. Das obere Bild gibt das Gefüge von Weicheisen wieder, während das untere dasjenige von Reinaluminium veranschaulicht. Die Verschiedenheit in der Färbung der Körner ist nur auf unterschiedlichen Angriff des Aetzmittels zurückzuführen. Der Aetzvorgang kann entweder so geleitet werden, daß in der Hauptsache nur die Begrenzungslinien oder aber die einzelnen Kristallfelder durch das Aetzen im Schliffbild erscheinen. Die erste Art der Aetzung wird als Korngrenzenätzung, die zweite als Kristallfelderätzung bezeichnet. Uebrigens kann auf Grund der Kristallfelderätzung nach einem besonderen Reflexionsverfahren auch die Orientierung der einzelnen Kristalle im Haufwerk unschwer bestimmt werden[1]). Liegen in einer Legierung zwei oder mehr Gefügebestandteile vor, so können sie in den meisten Fällen durch geeignete Aetzmittel differenziert und sichtbar werden. Abb. 6 veranschaulicht dies schematisch für die schmiedbaren Messingsorten. Die helle Kristallart sind Alphamessing-, die dunkle Betamessingkristalle. Das linke Bild zeigt eine be

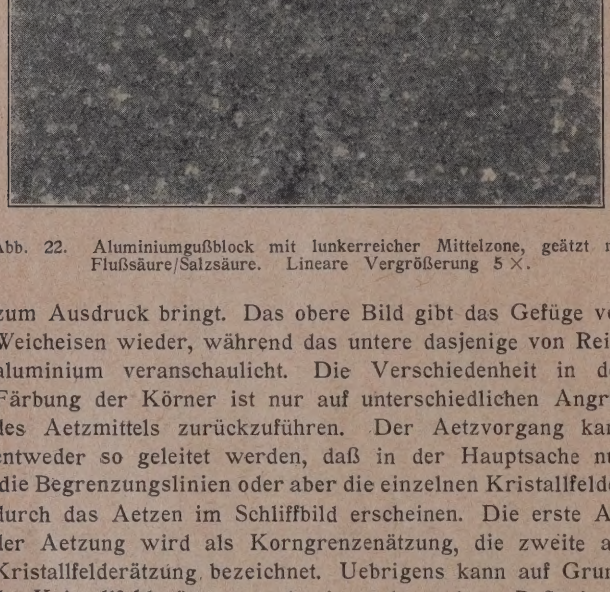


Abb. 22. Aluminiumgußblock mit lunkerreicher Mittelzone, geätzt mit Flußsäure/Salzsäure. Lineare Vergrößerung 5 ×.

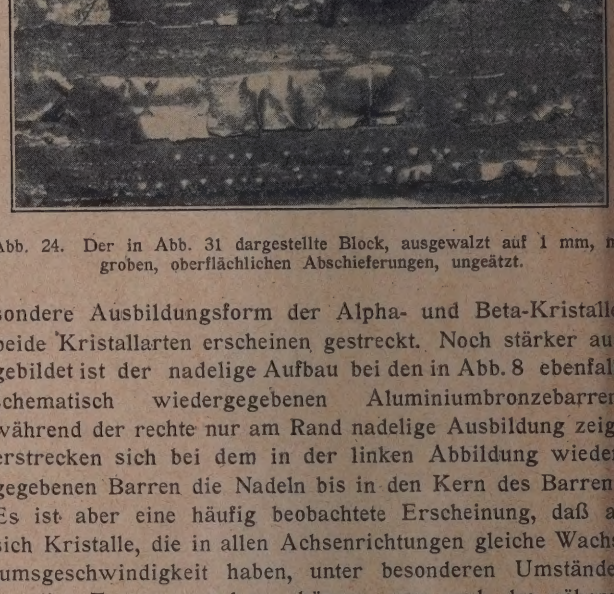


Abb. 24. Der in Abb. 31 dargestellte Block, ausgewalzt auf 1 mm, m groben, oberflächlichen Abschieferungen, ungeätzt.

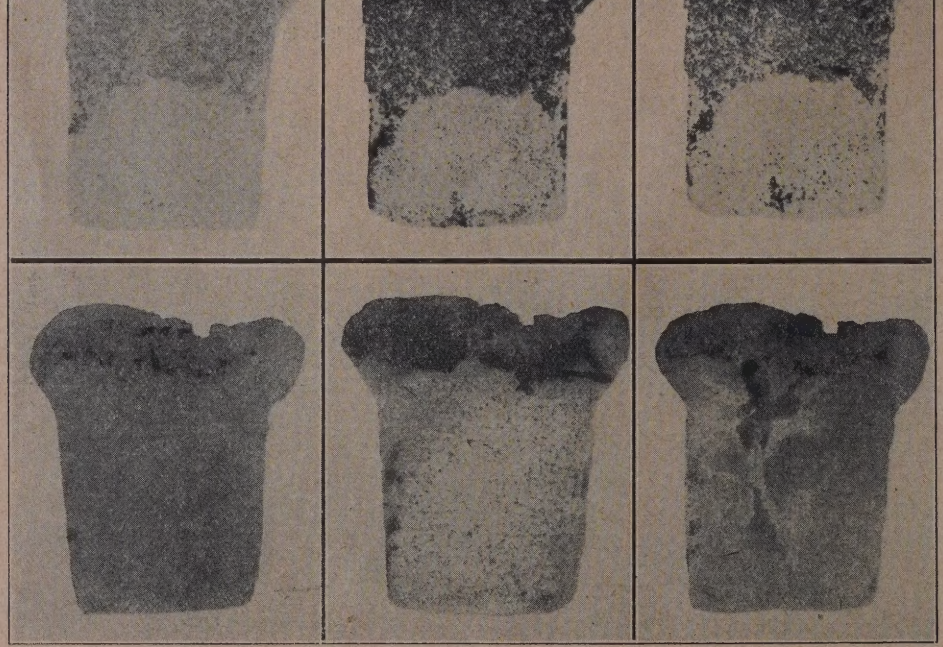


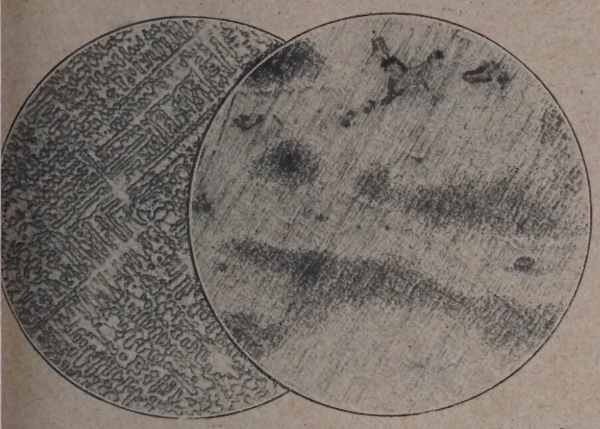
Abb. 23. Kontaktabzüge von Phosphor- und schwefelhaltigen Aluminiumproben. Lineare Vergrößerung 10 ×.

sondere Ausbildungsform der Alpha- und Beta-Kristalle beide Kristallarten erscheinen gestreckt. Noch stärker aus gebildet ist der nadelige Aufbau bei den in Abb. 8 ebenfalls schematisch wiedergegebenen Aluminiumbronzebarren während der rechte nur am Rand nadelige Ausbildung zeig erstrecken sich bei dem in der linken Abbildung wieder gegebenen Barren die Nadeln bis in den Kern des Barren Es ist aber eine häufig beobachtete Erscheinung, daß a sich Kristalle, die in allen Achsenrichtungen gleiche Wachstumsgeschwindigkeit haben, unter besonderen Umständen nadelige Formen annehmen können, was noch des nähere zu erörtern sein wird. Die G schwindigkeit des Wachstums i zeitlich begrenzt. Sie läßt sic auf einfache Weise in erster An näherung bestimmen[2]). Das Ver fahren beruht im wesentliche darauf, daß man einen Metal faden aus der in einem Tieg befindlichen Metallschmelze a einem von einem Uhrwerk b wegten Mitnehmer vorsicht herauszieht. Der durch d Kapillarkraft angehobene Metal faden erstarrt unter dem Einflu der Luftkühlung. An dem a diese Weise gebildeten Kristal kern kristallisieren immer neu Teilchen der Schmelze an, s daß man bei kontinuierliche Herausziehen des Fadens hom gene Einkristalle des betreffe den Metalles erhält. Bei eine bestimmten Geschwindigkeit las sen sich gleichförmige Ei kristalle aus der Schmel ziehen. Diese Geschwindigke entspricht angenähert der Kr stallisationsgeschwindigkeit. S beträgt bei den Metallen Zin Zink und Blei, wie nach stehende Zahlentafel zeigt, 90, 100 und 140 mm in der Mi nute, während die nach einem Umrechnungsverfahren er mittelte Anzahl der Keime, die sich im Kubikzentimeter i der Minute bilden, 9, 10 und 3½ erreicht. Die minutliche Zal

[1]) „Zeitschrift für anorganische Chemie" 1925, Nr. 144, S. 131.

[2]) „Gießerei-Zeitung" 1921, S. 87.

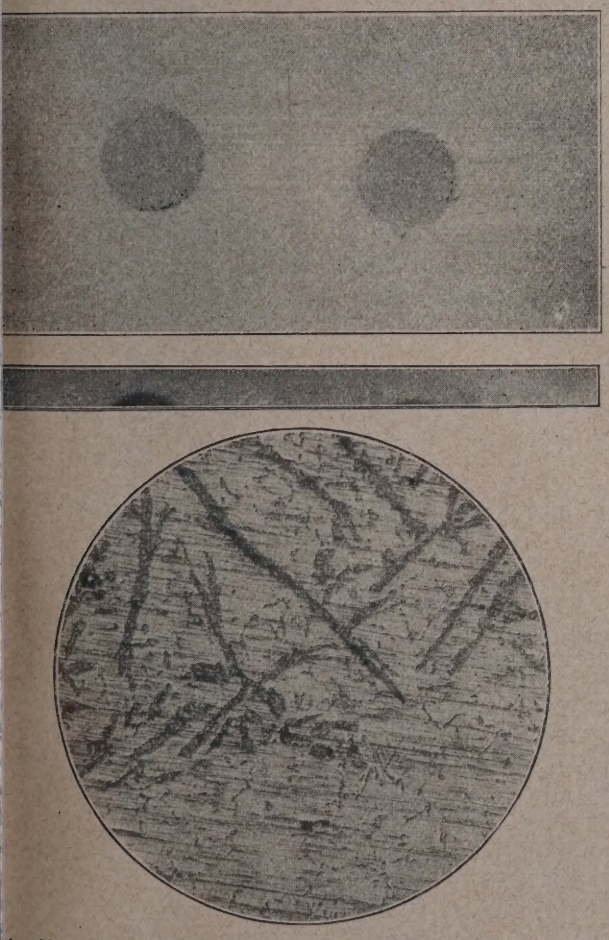
r Kristallkeime in der Volumeneinheit wird in der gel[3]) mit KZ (Kernzahl) bezeichnet. Die beiden Größen



b. 25. Rotguß. Links: normal vergossen. Lineare Vergrößerung ×. Rechts: überhitzt vergossen, geätzt mit ammoniakgetränktem Wattebausch. Lineare Vergrößerung 150 ×.

ernzahl und Kristallisationsgeschwindigkeit bestimmen ideutig die resultierende Korngröße einer erstarrenden

Metall	KG mm/min	KZ cm³/min
Sn	90	9
Zn	100	10
Po	140	3,5



b. 26. Oben: Aluminiumplatte mit eisenreichen Enklaven, ungeätzt. wa ½ natürlicher Größe. Mitte: Querschnitt durch die eisenreichen llen, ungeätzt. Etwa ½ natürlicher Größe. Unten: Uebergang von eisenreichen Zone zur Grundmasse, stärker vergrößert, ungeätzt. Lineare Vergrößerung 75 ×.

chmelze, und zwar ist das Korn (φ), wie dies Abb. 9 ranschaulicht, um so größer, je größer bei konstanter

[3]) Tammann, „Lehrbuch der Metallographie" 1914, S. 3.

Kernzahl die Kristallisationsgeschwindigkeit ist, bzw. je kleiner bei konstanter Kristallisationsgeschwindigkeit die Kernzahl ist. Aus den beiden oberen Teildiagrammen er-

Abb. 27. Zinnweißmetall: Links: normal vergossen. Rechts: überhitzt vergossen. Geätzt mit Salzsäure. Lineare Vergrößerung 150 ×.

gibt sich schließlich das in der Abbildung unten dargestellte Raumdiagramm, das die funktionellen Beziehungen zusammenhängend darstellt. So ist z. B. der Kristallisationsgeschwindigkeit a und der Kernzahl b die Korngröße c beigeordnet. Umgekehrt kann aus diesen Größen eine jede andere abgeleitet werden.

Außer diesen allgemeinen Gesetzmäßigkeiten kann man in dem erstarrten Metall nach dem Erkalten vielfach noch gewisse Spuren wahrnehmen, die mit der Entstehungs-

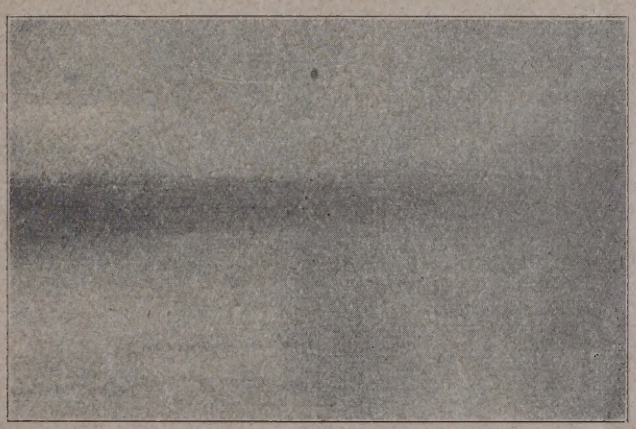


Abb. 28. Oben: Aluminiumplatte mit eisenreichen Enklaven nach dem Auswalzen. Ausläufer der eisenreichen Enklave, geätzt mit Flußsäure/Salzsäure. Etwa ¾ natürlicher Größe. Unten: Querschnitt durch das ausgewalzte Blech, ungeätzt. Lineare Vergrößerung 250 ×.

geschichte innig zusammenhängen. Diese Erscheinungen können aber, da sie von der Vorgeschichte des Metalles abhängen, unter Umständen fehlen. Zu diesen Erscheinungen

gehört z. B. das dendritische Gefüge, das sind gewisse Gesetzmäßigkeiten in der Ausscheidung einzelner Legierungsbestandteile. Diesen dendritischen Aufbau veranschaulicht Abb. 11 links an Rotguß. In diesem Falle entstehen die Dendriten dadurch, daß zu Beginn der Erstarrung sich zunächst kupferreichere Kerne ausscheiden, die zufolge der beim Erstarren zumeist zu geringen Zeit sich nicht wieder in den einzelnen Kristallen gleichmäßig verteilen können. Die Einzelkristalle sind daher chemisch inhomogen, und das Aetzmittel bringt diese Inhomogenität zum Ausdruck. Schon Künzel[4]) macht 1875 darauf aufmerksam, daß eine gute Lagerbronze nicht homogen sein darf, sondern sich vielmehr durch eine gewisse Ungleichartigkeit im Gefügeaufbau auszeichnen muß. Durch Ausglühen können die in Abb. 11 links wiedergegebenen örtlichen Ungleichheiten zum Verschwinden gebracht werden (Abb. 11 rechts). Auf diese Weise homogenisierter Rotguß soll als Lagerbronze ungeeignet sein; diese Feststellung bedarf aber wohl noch einer einer weiteren Prüfung. In anderen Fällen kann sich aber das dendritische Gefüge insofern als schädlich erweisen, als es infolge der Härteunterschiede an Gebrauchsgegenständen zur Reliefbildung führen kann. Dies veranschaulichen Abb. 12 a und 12 b an einem Eßlöffel. An solchen Gegenständen wird das dendritische Gefüge immer unerwünscht sein.

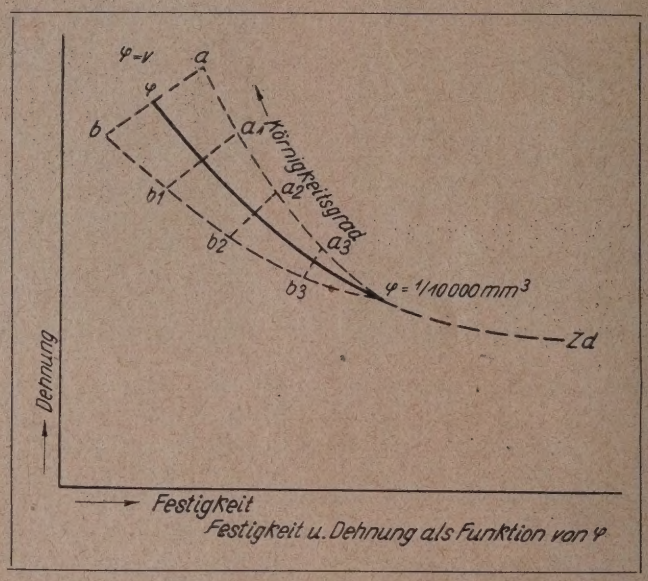


Abb. 29. Abhängigkeit der Festigkeits- und Dehnungseigenschaften der Gußmetalle von der Korngröße.

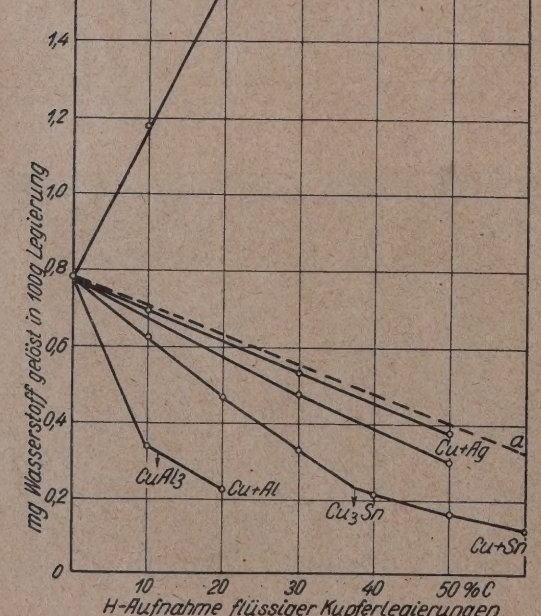


Abb. 30. Wasserstoffaufnahme verschiedener flüssiger Kupferlegierungen.

Die Dendritenbildung kann in ihrer charakteristischen Form bei allen möglichen Legierungen auftreten; bei ganz reinen Metallen können die Dendriten im Innern nicht zur

[4]) Künzel, „Ueber Bronzelegierungen" (Dresden 1875).

Ausbildung gelangen, weil alsdann keine Gelegenheit z Entmischung gegeben ist. Außer diesen innerkristallin Entmischungen können noch Entmischungen der Schmel dadurch auftreten, daß sich bei Anwesenheit von mehrer Kristallarten, sei es infolge der Raumgewichtsunterschie sei es infolge von Verdampfungserscheinungen und d gleichen, örtliche Entmischu gen vollziehen. Diesen V gang veranschaulicht Abb. an einem Lagermetall, d sogenannten Einheitsmet d. i. eine Blei-Antim Kupfer-Legierung. Es natürlich nicht gleichgül ob die Welle auf ei Schicht des Metalles auflie das im Gefügeaufbau d unteren oder oberen Teil Abbildung entspricht. fahrungsgemäß neigen antimonhaltigen Bleilegieru gen in so hohem Maße Entmischungen, daß sie s für schwer beanspruc Lager als ungeeignet weisen. Man kann zw durch gewisse Metallzusä diesen Uebelstand verm dern, aber doch nicht seitigen. Eine andere Form von örtlichen Entmischung zeigt Abb. 14 an einer entedelten Aluminium-Siliziu Legierung. Die groben, örtlich angereicherten Kristalle stehen aus Silizium. Durch richtige Veredlung könn diese Kristalle wieder in einen feinstverteilten Zusta übergeführt werden.

An Bruch-, Schnitt- und Bearbeitungsflächen komm häufig die bekannten, unliebsamen Lunkerstellen zum V schein. Sie entstehen durch Volumendifferenz zwisch flüssigem und festem Metall. Solange diese Volumendif renzen nicht ausgeglichen werden können, wird d Gießereifachmann diese Erscheinung zu bekämpfen hab Kaum ein Metall ist hiervon ausgenommen. Dem Ueb

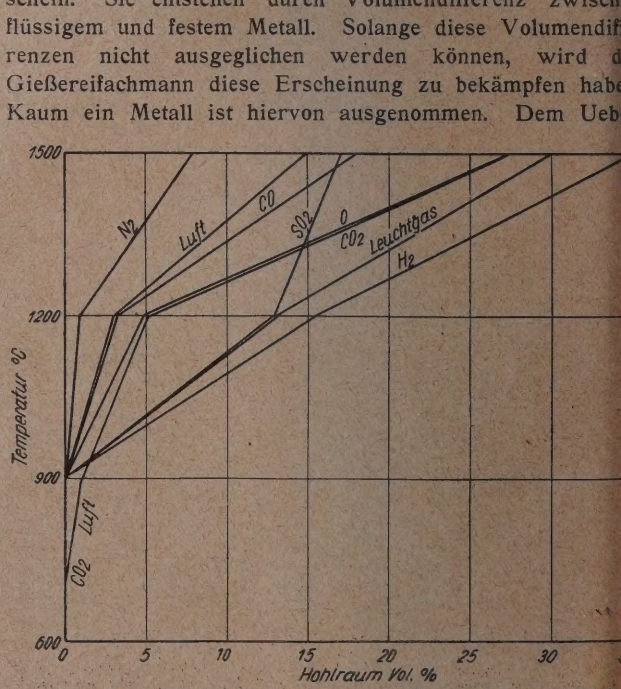


Abb. 31. Aufnahmefähigkeit des Aluminiums für Gase bei verschiede Temperaturen.

stand kann nur auf indirektem Wege begegnet werden, u zwar durch räumliche und örtliche Beeinflussung des starrungsvorganges. Die Lunkerräume geben sich me dadurch zu erkennen, daß sie noch die dendritischen K

en der Kristalle aufweisen. Infolge Erschöpfung des rrates an Schmelze an bestimmten Stellen werden die istalle in ihrem Wachstum aufgehalten, ehe der Quer- nitt völlig erfüllt wird. Schrumpfen die Wände solcher hlräume dicht aufeinander, so erscheinen sie im mikro- pischen Bild als feine Fäden, die leicht Einlagerungen täuschen können (Abb. 15). Der Geübtere wird sie aber ihrer Ausbildungsform noch leicht als dendritische Hohl- ume identifizieren können. Blasenräume können eben- ls leicht die Anwesenheit von fadenartigen Einschlüssen täuschen (Abb. 16). Sie entstehen dadurch, daß sich Blasenräume bei der Schliffherstellung deckelartig ver- ließen. Wird dieser Deckel unterm Mikroskop mit einer del aufgehoben, so tritt der Blasenraum, wie dies b. 17 zeigt, zum Vorschein.

Wie man der Lunkerbildung im Prinzip zu begegnen hat, rauf sei an Hand der Abb. 18 kurz hingewiesen. Der erste rren wurde, nachdem die Erstarrung bis zu einem ge- ssen Grade vorgeschritten war, durch Ausstürzen ent- rt. Dieser Barrenquer- nitt zeigt eine Ausbauchung der unteren Hälfte. Die Aus- chung ist darauf zurückzu- ren, daß sich in diesem ile beim steigenden Guß Wärme anstaute, wodurch Erstarrung verzögert rde. Der zweite Barren rde der freien Erstarrung rlassen. Das fehlende Vo- nen an flüssiger Schmelze nnte durch Saugen nicht aus- glichen werden, was die sbildung eines tief hinein- genden Lunkers zur Folge tte. Der dritte Barren wurde gleicher Weise der freien starrung überlassen, aber t dem Unterschiede, daß s Fußende sehr kräftig mit sser gekühlt wurde. Auf se Weise war es möglich, den Lunkerraum in die oberen rtien heraufzudrücken. Bei dieser Arbeitsweise und rgfältigem Nachgießen gelingt es leicht, einwandfreie

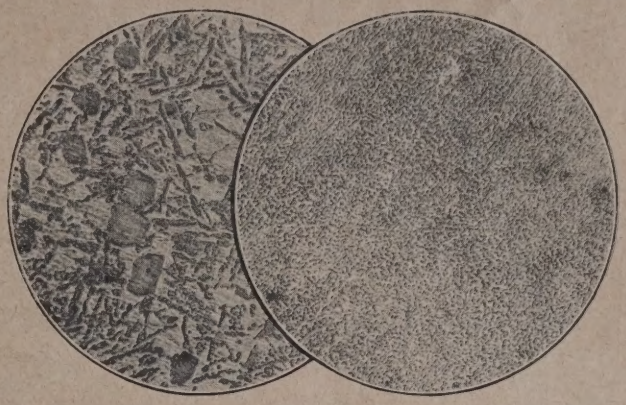


Abb. 32. Links: Aluminium-Silizium-Legierung, unveredelt. Lineare Vergrößerung 150 ×. Rechts: Aluminium-Silizium-Legierung, veredelt. Ungeätzt. Lineare Vergrößerung 150 ×.

Abb. 33. Kupferbarren. Links: normal vergossen. Rechts: überhitzt gegossen. Geätzt mit Ammoniumpersulfat 1 : 10.

bildungsform, Menge und Verteilung können sie in dem einen oder anderen Sinne wirken. Bilden sie Häute, die quer zu der Richtung der Beanspruchung liegen, so werden sie, je nachdem der metallische Zusammenhang durch die Einlagerung unterbrochen wird, unter Umständen sich als äußerst schädlich und gefährlich erweisen können. Liegen sie parallel zur Richtung der Beanspruchung, so werden sie meist nur von geringer Schädlichkeit sein. Sie werden etwa so wirken, als ob die Stäbe axial unterteilt wären, wovon bekanntlich die Festigkeit und die sonstigen physikalischen Eigenschaften nicht sehr empfindlich betroffen

Abb. 34. Gußaluminium (Querschnitte) unter Leuchtgas geschmolzen bei Temperaturen von: 1. 650°; 2. 900°; 3. 1200°; 4. 1500°.

mdichte Barren (vgl. Barren 4) herzustellen. Die Ver- hsergebnisse beziehen sich auf Reinaluminium.

Fremdstoffeinschlüsse, die sogenannten „Sonims“ der lischen Literatur, werden in ihrem schädlichen Einfluß s überschätzt, teils unterschätzt. Je nach ihrer Aus-

werden. Ohne genaue Kenntnis der geometrischen Bedingungen kann über den schädlichen Einfluß von diesen nichtmetallischen Verunreinigungen nur wenig ausgesagt werden. Abb. 19 zeigt einen Aluminiumbronzebarren mit groben Tonerdeanhäufungen. Beim Walzprozeß ist an dieser gefährdeten Stelle auch Bruchbildung eingetreten. Tonerdeeinschlüsse im Aluminium sind in Abb. 20 wiedergegeben. Die Einlagerungen sind im Gegensatz zu der in Abb. 19 wiedergegebenen Probe ziemlich willkürlich angeordnet, wodurch der Grad der Schädlichkeit wesentlich herabgesetzt ist. Es ist Aufgabe des Fachmannes, solche Anreicherungen an nichtmetallischen Verunreinigungen möglichst einwandfrei festzustellen und sich über deren geometrische Anordnung Rechenschaft zu geben. Beim Eisen lassen sich gewisseFremdeinschlüsse durch die Heyn-Bauer-Probe bzw. die Baumann-Probe feststellen. Bei Aluminium und Aluminiumlegierungen läßt sich die Verteilung an manchen Verunreinigungen, wie Schwefel, Phosphor, mit Hilfe der Kontaktprobe einfach durch Aufklatschen von feuchtem Bromsilberpapier ohne Entwicklung feststellen[5]). Kontaktabzüge von Aluminiumproben mit verschiedenen Gehalten an Phosphiden und Sulfiden zeigt Abb. 23.

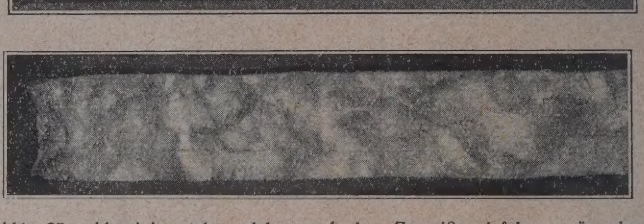


Abb. 35. Aluminiumstab, welcher nach dem Zerreißen infolge genügender Kornfeinheit eine ebene Oberfläche behalten hat. Unten: Aluminiumstab, welcher infolge groben Korns beim Zerreißen grobnarbig wurde. ½ natürlicher Größe.

Abb. 36. Oben: Grobkörniger unveredelter Siluminguß (Bruchgefüge). Unten: Feinkörniger veredelter Siluminguß (Bruchgefüge). Fast natürliche Größe.

gegen geben Hohl- und Lunkerräume sehr leicht zu Ob flächenfehlern Anlaß. Solch fehlerhafte Bleche mit blasig und schieferiger Oberflä sind in Abb. 21, 22 24 wiedergegeben. In essant sind Abb. 22 24. Abb. 22 zeigt einen A miniumgußblock mit ei deutlich ausgeprägtenLunk zone, Abb. 24 dieselbe Pr nach dem Auswalzen einem dünnen Blech. lunkerfreien Stellen der Pl waren völlig einwandf während die Zonen, die gr Lunker enthielten, auch n dem Auswalzen grobe Sch tenbildungen und Ueb lappungen zeigten. Wer Aluminiumwalzplatten Propfen einer eisenreic Aluminiumlegierung sehen, wie dies Abb. 26 ze und ausgewalzt, so wird der Regel der metallische sammenhang an diesen Ste nicht zerstört. Abb. 28 z den letzten Ausläufer e über 10 m langen Zu Dieser Versuch zeigt deutlicher Weise, wie we sich der Einfluß einer M rialungleichmäßigkeit auf Walzbarkeit bei voll au füllтem Querschnitt bem bar macht. Hohlräume Querschnitt haben dahinge eine wesentliche Veränder des Spannungsverlaufes damit meist eine Bruch dung zur Folge. Man k sich von dieser schädlic Wirkung leicht überzeu

Abb. 37. Aluminiumbarren mit nadligem Gefügeaufbau. Ungeätzt.

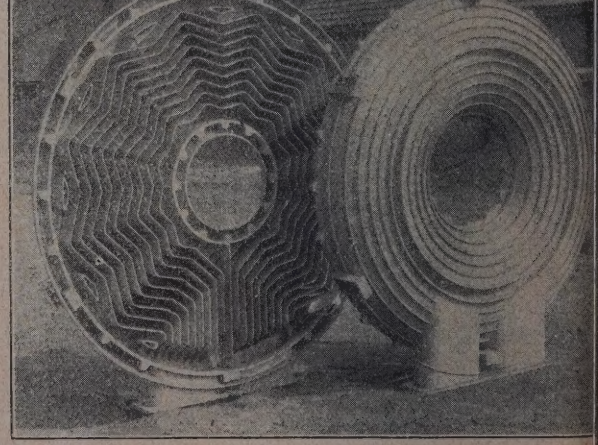


Abb. 38. Großgußstück aus Silumin.

Oberflächenfehler beim Verwalzen von Metallen werden nur selten durch Fremdstoffeinschlüsse hervorgerufen, dahin- wenn man Walzplatten vor dem Auswalzen mit größe durchgehenden Bohrlöchern versieht.

[5]) „Zeitschrift für Metallkunde" 1923, S. 280.

Infolge der schädlichen Wirkung der Hohlräume ist es
e weiteres verständlich, warum auch Gaseinschlüsse die
enschaften der Metalle und
ierungen nachteilig beein-
sen. Die Gase können
rseits in den Metallen
Legierungen gelöst, also
ichtbar sein, anderseits
Form von Blasen auf-
en. Das Vermögen, Gase
zulösen, steigt bei den
tallen und Legierungen
der Höhe der Schmelz-
peratur, ist also umge-
rt wie bei den wässerigen
sungen, bei den die Lös-
keit mit der Höhe der
nperatur abnimmt. In
b. 31 ist dieses Verhalten
aubildlich dargestellt. Die
ingste Verwandtschaft be-
t das Aluminium mit dem
ckstoff, die größte mit dem Wasserstoff.
m Erstarren wird der größte Teil der
se in Form von Blasen ausgeschieden,
s eine Porenbildung des Gusses zur
lge hat. Diese Tatsache diente als Aus-
gspunkt der Bestimmung der Volumen-
eiligkeit der gelösten Gase. Die Probe
rde unter einem lebhaften Strom des
reffenden Gases überhitzt. Das Aus-
en der so behandelten Proben im Quer-
nitt veranschaulicht Abb. 34. Als Bei-
ele sind die unter Leuchtgas ge-
molzenen Proben gewählt worden. Das
rfahren ist nur für technische Unter-
hungen geeignet. Die
senschaftlichen Methoden
d zunächst noch zu wenig
chgebildet, um eine exakte
ssung zu gestatten.

Bei Anwesenheit von
iteren Legierungskompo-
nten kann die Gasauf-
nmefähigkeit eines Metalles
r einer Legierung wesent-
n verschoben werden, wie
s aus den Untersuchungen
n Sieverts und
rumbhaar[6]) hervor-
geht und was das Dia-
amm (Abb. 30) zum Aus-
ick bringt. Flüssiges
pfer vermag im allgemei-
n um so weniger Wasser-
ff aufzulösen, je größer der
halt an irgendeinem
emdmetall ist. Eine Aus-
nme hiervon macht nur das
ckel, das im Gegensatz
rzu die Gaslöslichkeit des
pfers erhöht.

Ueberhitzter Guß macht sich stets in grober Korn-
sbildung nachteilig bemerkbar, und zwar bei allen Metallen
ne Ausnahme, gleichgültig, ob es sich hierbei um Rein-

[6]) „Berichte der Chemischen Gesellschaft" 1910, Heft 43, S. 893.

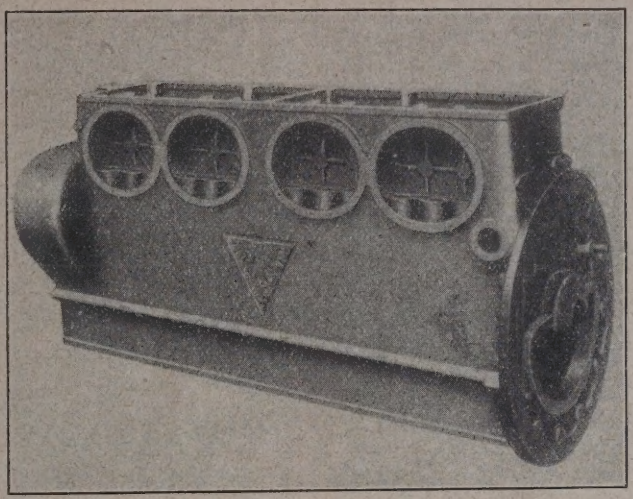


Abb. 39. Großgußstück aus Silumin.

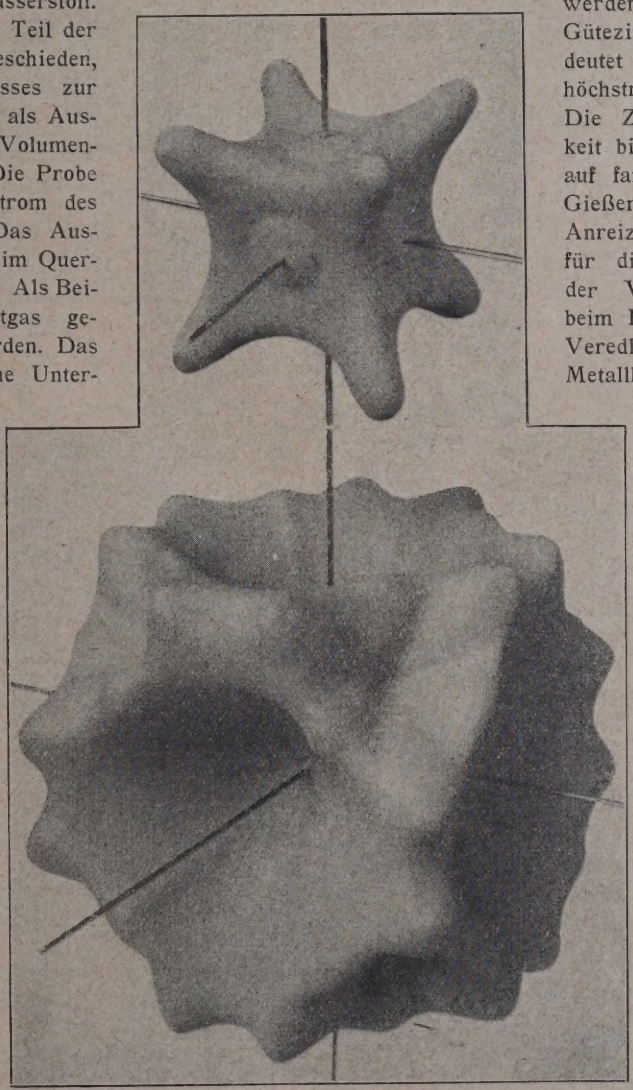


Abb. 40. Festigkeits- und Dehnungskörper eines Kupferkristalles.

metalle wie Kupfer (Abb. 33), Rotguß (Abb. 25), Zinn-
weißmetall (Abb. 27) oder andere Legierungen handelt.
Stets wird die Korngröße des überhitzten Metalles eine
größere sein (vgl. die Abbildungen rechts) als die eines
mäßig oder gar die eines sehr schwach vorgewärmten
Gusses (vgl. die Abbildungen links). Dies wird in der
Technik noch immer zu wenig beachtet, man hätte
sonst schon längst für die technischen Metalle aus der
Größe des Kornes die Beziehungen zwischen Korn-
größe und Gießtemperatur auf Grund systematischer
Versuchsreihen empirisch herleiten können.

Je feinkörniger ein Gußerzeugnis ist, um so besser
werden auch stets die mechanischen Güteziffern sein. Feinkörnigkeit bedeutet aber durchaus noch nicht den höchstmöglichen Grad der Dispersität. Die Zwischenstufen von Feinkörnigkeit bis zur höchsten Dispersität hinauf fangen neuerdings an, auf den Gießereifachmann einen besonderen Anreiz auszuüben. Richtunggebend für diese Bestrebungen waren neben der Verfeinerung des Eutektikums beim Perlitguß die Vorgänge bei der Veredlung des Silumins. Die künftige Metallkunde wird wahrscheinlich in dieser Hinsicht noch zu ganz neuartigen Feststellungen gelangen. Wie das grobe, körnige Gefüge der Aluminium-Silizium-Legierungen bei der Veredlung in das feinkörnige Gefüge des Silumins übergeht, zeigt Abb. 32. Die Gefügeveränderung macht sich auch schon im Bruch bemerkbar, da der grobblätterige Bruch (Abb. 36 oben) ein stahlartiges, feinkörniges Bruchaussehen (Abb. 36 unten) annimmt. Diese neue Aluminium - Silizium - Legierung weist eine so vorzügliche Gießfähigkeit auf, daß sie für die Herstellung von Gußstücken Verwendung finden kann, die im Hinblick auf die Abmessungen jedweden Ansprüchen genügt. Großgußteile dieser Art aus Silumin sind in Abb. 38 und 39 veranschaulicht.

Außer der Korngröße ist auch die Kornausgestaltung, wie bereits anfangs erwähnt, auf die Eigenschaften der Metalle und Legierungen von Einfluß. Die Korngröße insofern, als bei der überelastischen Beanspruchung von

Konstruktionsteilen infolge mechanischer Ungleichförmigkeit Grobnarbigkeit an den Oberflächen beobachtet werden kann (Abb. 35 unten), während bei feinkörnigen Materialien sich diese Mängel nicht bemerkbar machen (Abb. 35 oben). Dies rührt daher, daß die einzelnen Kristalle bereits einen gewissen Einfluß auf die Gesamtheit der Kristalle, aus

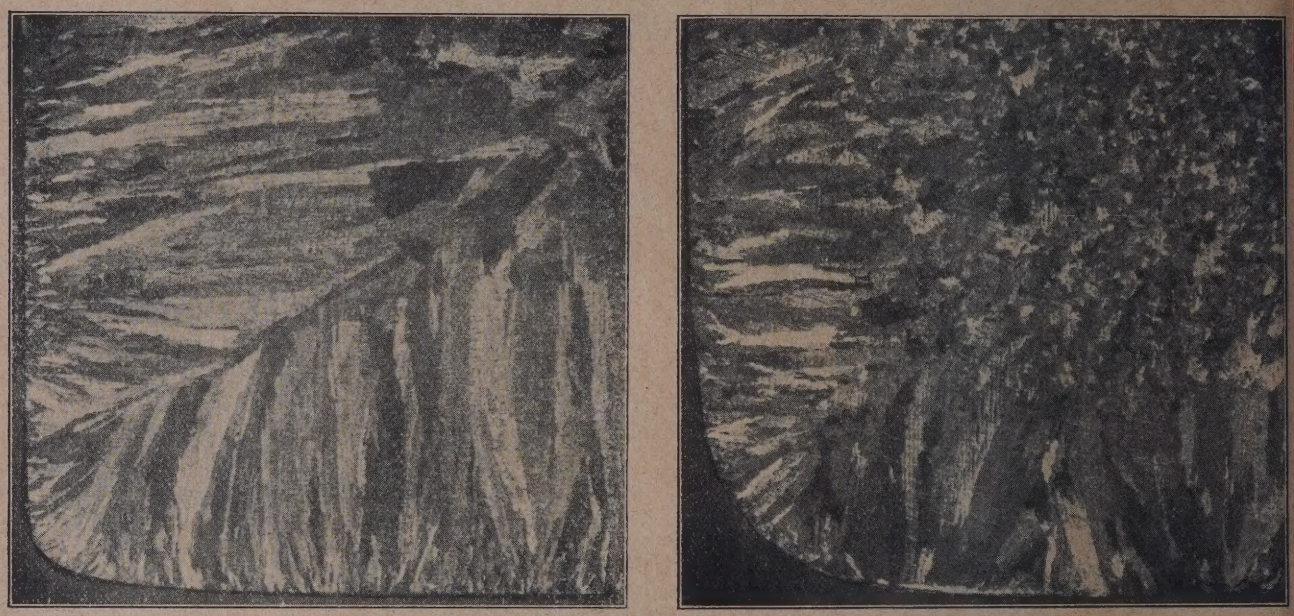


Abb. 41. Nadelanordnung der Kristalle in Kupferbarren. Links: Barren mit annähernd rechteckigem Querschnitt. Rechts: Barren mit abgerundeten Kanten.

denen sich der Körper aufbaut, gewinnen. Die metallischen Einkristalle zeigen nämlich in ihren verschiedenen Achsenrichtungen sehr unterschiedliches Verhalten; ihre Festigkeit, Härte, Dehnung und Elastizität kann bereits schon in den Zahlenwerten recht große Schwankungen aufweisen. Dies bringt Abb. 29 zum Ausdruck. Mit steigendem Körnigkeitsgrad nimmt die Festigkeit und Dehnung bis zu der Korngröße $\varphi = {}^1/_{10000}$ mm^3 (gleich etwa ${}^1/_{10}$ mm Korndurchmesser) allmählich zu. Bei weiter zunehmender Korngröße macht sich eine Streuung bemerkbar, die um so größer ist, je mehr die Korngröße ansteigt, d. i. bei abnehmendem Dispersitätsgrad. Am größten ist die Streuung bei Anwesenheit eines einzigen Kristalls, da je nach seiner Orientierung beim Zerreißversuch alle möglichen Werte gemäß der Geraden $b - a$ vorgefunden werden können. Die Geraden b, a, b', a', b'', a'', b''', a''' entsprechen den Zwischenwerten der Körnigkeit. Den Festigkeits- und Dehnungskörper, der auf Grund dieser Messungen an Einkristallen erhalten werden kann, zeigt Abb. 40 für einen Kupfereinkristall. Auf Grund dieser Richtungsverschiedenheit ist es leicht verständlich, warum grobkörnige Metalle sich den feinkörnigen gegenüber mechanisch so verschiedenartig verhalten. Es kann aber auch vorkommen, daß ganze Bezirke von Kristallen, wie von irgendeiner unbekannten Kraft gelenkt, kristallographisch ähnliche Orientierung annehmen. Meist ist dies der Fall bei der Ausbildung nadeliger Kristallgruppen (vgl. Abb. 37). Dies führt nicht selten zu Anomalien bei der Verarbeitung. Barren mit ähnlicher Gefügeausbildung sind in großer Anzahl beim Walzen gebrochen. Es konnte festgestellt werden, daß diese Barren nicht nur nadelig ausgebildete Randkristalle zeigten, sondern daß diese Kristalle auch darüber hinaus kristallographisch ähnlich orientiert waren, und zwar in der überwiegend Mehrzahl der Fälle mit der Hauptachse senkrecht zu d Abkühlungsflächen. Wurden aus den Randzonen Prob stäbe entnommen und zerrissen, so nahm der Querschn der Stäbe beim Zerreißen elliptische Form an. Stäbe, d den feinkristallinen Kernzonen entnommen wurden, h hielten beim Zerreißversuch ihren kreisrunden Que schnitt[7]). Solche ungewollte Ordnung in der Orientieru kann natürlich auch ganz spezifische Wirkungen ausüb und im Grenzfalle einem Haufwerk von Kristallen Eige schaften verleihen, die einer Einkristallprobe nahekomme Da in dem Körper eines Einkristalles aber weitgehen Differenzen in den Achsenrichtungen bestehen und die Differenzen die bei den Vielkristallen auftretend Streuungswerte weit übertreffen, so kann es leicht vo kommen, daß solche Aggregate bereits schon bei dem g ringstmöglichen Maß des Zerreißwiderstandes zerstö werden. Geometrisch ungünstige Anordnung des Korn soll eine weitere Schwächung der mechanischen Eige schaften solcher Aggregate mit sich bringen. Abb. diene zur Veranschaulichung des Gesagten. Die lin wiedergegebene untere Ecke eines Kupferbarrens wird i folge der nadelartig aufeinanderstehenden Kristalle in d winkelhalbierenden Richtung geringere mechanische Wide standsfähigkeit aufweisen als die in der rechten Abbildu dargestellte Radialanordnung der Kristallnadeln an d mehr abgerundeten Kante. Dies ist zwar plausibel, ab wohl mehr oder weniger problematisch. Auf jeden Fa kann man aber eine solche Radialanordnung der Kristal durch Abrundung der scharfen Kanten an Formstücken e zielen. Ueber die geringere oder größere Zweckmäßigke dieser Maßnahme wird noch die Erfahrung entscheid müssen.

Diese Auswahl von Beispielen möge es dartun, wie se heute der Gießereifachmann auf die gründliche Kenntn der gesamten Stoffeigenschaften angewiesen ist. Je me er seine Stoffkenntnisse vertieft, um so größer wird d Erfolg seiner Bemühungen sein.

[7]) Vgl. „Stahl und Eisen" 1916, S. 864.

Zuschriften an die Schriftleitung.

(Ohne Verantwortung der Schriftleitung.)

›er die Porosität und die physikalischen Eigenschaften des Rotgusses.

Da die Untersuchungen des Herrn Reitmeister r die Porosität und die physikalischen Eigenschaften Rotgusses, welche in den Nummern 20 und 21 dieser tschrift des Jahres 1926 veröffentlicht wurden, keine gaben über die Temperatur des vergossenen Metalles halten, erlaube ich mir in den nachstehenden Zeilen auf hinzuweisen, welchen Wert man zu jeder Zeit in Praxis, ganz gleich, ob man in nasse oder getrocknete m gießt, der Temperatur des geschmolzenen Metalles mißt. Denn von ihr ist die Entmischung der Metall- erung und damit auch die Dichtigkeit des Gusses ab- gig. Man kennt die Seigerungserscheinungen bei nze und Rotguß und man weiß genau, daß man ihnen ch Abkühlung und sachgemäßen Anschnitt entgegen- ken kann. Aus diesen Kenntnissen heraus werden er die in der Abb. 9 dargestellten Armaturen nach der ıtigen Methode des Herrn Reitmeister an- chnitten. Erfahrungsgemäß gelten folgende Gieß- eln:

Reinigen des Metallbades, Gießen bei nicht zu hoher nperatur befördern die Erzeugung dichten Gusses.

Die Zugfestigkeit einer Metallegierung ist sowohl von Zusammensetzung derselben als auch von der Ab- lung und der Strukturveränderung abhängig. Man er- ht die schnelle Abkühlung bei der trockenen Form ch die richtige Temperatur des Metallbades.

In der Praxis darf daher, wenn, wie vor dem Kriege, ı Thermoelement zur Verfügung steht, das Metall ht früher vergossen werden, als bis die Metallbadober- he in Ruhe ist: das Zeichen der guten Gießtemperatur. tallgießereien, welche voluminöse Stücke gossen, be- nmten, nach meinen Aufzeichnungen (aus einer ießerei-Zeitung“ vor dem Kriege entnommen), nach fol- ıder Methode die Temperatur des Metallbades.

Man wägt in einem Holzgefäß (weil schlechter Wärme- er) eine Menge Wasser ab und bestimmt dessen Tem- atur. Nun gibt man eine kleine Menge Metall hinein l mißt wiederum die Wassertemperatur. Dann wägt n das erstarrte Metall. Hieraus folgt die Temperatur Metalles: Temperatur $= \frac{P\,(t_1 - t)}{c \cdot p} + t_1$ worin

c = spezifische Wärme der Legierung: Messing 0,092, tguß 0,086.
P = Gewicht des Wassers in Kilogramm.
t = Temperatur des Wassers vor Zugabe des Metalles.
t_1 = Temperatur des Wassers nach Zugabe des Metalles.
p = Gewicht des Metalles in Kilogramm.

starkwandiger ein Gußstück ist, desto aufmerksamer ß, wie vorstehend erwähnt, die Temperatur des Metall- les beobachtet werden, da die Forderung schnelle Ab- ılung neben schneller Gasableitung immer schwieriger erfüllen ist. Man greift dann auch zur Wasserabküh- ıg und zur Kokille.

In der Armaturenindustrie ist dort, wo man mit Alt- tall arbeitet, die Metallbehandlung sehr schwierig; hier nn man die chemische Analyse nicht ausschalten und ıß sie daher zuvor als den maßgebendsten Faktor be- chnen. Selbstverständlich ist dabei, daß man das Alt- tall vorher umschmilzt. Einige solcher Rezepte sollen se Notwendigkeit der chemischen Analyse beweisen, nn man Armaturen nach genauer Analyse liefern soll l dennoch aus Preisgründen oder solchen der Eigentüm- hkeit des betreffenden Werkes keinen legierten Block rwenden kann:

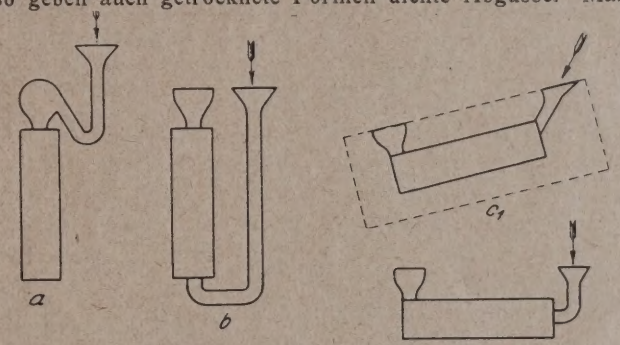
1. 40er Tiegel: 30 000 kg alten Rotguß,
6 000 kg eigene Rotgußspäne,
5 000 kg verzinntes Kupfer,
0,100 kg Phosphorkupfer (15prozentig).

r Verlust bei Spänen ist bekannt.

2. 60er Tiegel: 20 000 kg legierter Rotguß*),
20 000 kg alten Rotguß,
10 000 kg Rotgußspäne,
10 000 kg Rotgußangüsse,
0,200 kg Zinn,
0,100 kg Phosphorkupfer (15prozentig).

*) Legierter Rotguß wurde aus Kupfer, Zinn, Phosphorkupfer und allen nmarken, sei es aus Rotguß oder Messing, hergestellt.

Für die Praktiker besteht die Erfahrung„ daß rein legiertes Metall leichter seigert als einmal umgeschmolzenes; wir greifen daher gern zum eigenen Altmaterial. In der Armaturenindustrie sind die geringen Wandstärken einer Druckseigerung ungünstig, dennoch aber begünstigen die vielfach im Inneren der Armatur angebrachten Trennungs- und Sitzwände an den Schnittpunkten mit der Außenwand oder unter sich selbst die Entmischung. Nach meinen Erfahrungen ist dies mehr der Fall beim Rot- als beim Messingguß. Aluminiumhaltiges Material unterliegt unter allen Umständen der umgekehrten Seigerung. Da man auch beobachtet hatte, daß diese Seigerung „außer an der Gußaußenwand“ am stärksten dort auftritt, wo das Metall am längsten flüssig bleibt (bei einem steigend gegossenen Stück also am unteren Ende, bei allen anderen am Anguß), so schneidet man Gußstangen (s. Abbildung), wenn man sie stürzend gießt nach Skizze *a*, nach Skizze *b*, wenn dies steigend geschieht, nach Skizze c_1 und c_2, wenn liegend gegossen wird, an. Vorausgesetzt bleibt dabei die richtige Dimensionierung des Anschnittes und Bedingung ist für die Massenherstellung auch die Materialersparung in bezug auf das verlorene Metall. Ich führe dies an, da die Skizzen in dem Bericht den ganzen Anschnitt der Probestücke nicht erkennen lassen, wiederum aber auch, weil eventuell auch Probestäbe nie den Maßstab für den Guß selbst geben können. Das Metall wird langsam in dünnem Strahl in die Form gegossen; dabei sieht man streng darauf, um der Oxydation des Metalles zu begegnen, daß im Gießraum keine Zugluft herrscht. Beachtet man alle diese Erfahrungen, so geben auch getrocknete Formen dichte Abgüsse. Man



Verschiedene Gießmethoden und Anschnitte.

weiß aber ebenso, daß ein Bleizusatz, der stets auf Kosten des Zinnes erfolgen soll, der umgekehrten Seigerung entgegenwirkt; man ist unterrichtet, daß dieser Bleigehalt 5 % nicht übersteigen darf, weil sonst das Blei ausseigert. Vorstehende Erkennntnisse sind in dieser Zeitschrift bereits vor dem Kriege mitgeteilt worden, ich habe nach ihnen gearbeitet und sie stammen daher nur zum Teil aus meiner eigenen Praxis.

Meinen Ausführungen möchte ich keine unfehlbare Richtigkeit zusprechen, noch weniger sie zu allgemeinen Prinzipien erheben; als praktische Erfahrungstatsachen sollen sie nur zeigen, daß die Praxis sich schon lange mit den Seigerungserscheinungen und den damit verbundenen Undichtheiten beschäftigt hat. Sie sollen erkennen lassen, wie sorgsam man schon immer die Erhitzung des Metalles vornahm und noch vornimmt, damit nicht nur die Zusammensetzung der Legierung gewahrt bleibt, sondern auch eine schnelle Abkühlung in der Form bewirkt wird, die die Seigerung auf ein geringes Maß unterbindet. Sie sollen weiterhin mit Nachdruck betonen, daß man ohne eine chemische Analyse in der Praxis nicht auskommt; erst dann darf man den physikalischen Erwägungen Rechnung tragen. Der Naßguß ist für mich nichts Neues, da ich in meinem Werk seit Jahren schon 90 % allen Metalles in nassen Formen vergieße, also auch Messing. Der Prozentsatz des Ausschusses ist aber genau derselbe als beim trockenen Guß. Eingeführt wurde bei mir der Naßguß — sowohl für Rotguß wie für Messing — vor Jahren nicht aus Gründen der Dichte und Festigkeit, etwa entsprechend den Erfahrungen des Herrn Reitmeister, sondern vielmehr aus Rücksicht auf die Herstellungspreise und den schnelleren Ausstoß. Gut temperiertes Metall,

dem nassen Sand der Form angepaßt, gibt auch hier meiner Ansicht nach den Ausschlag für den dichten Guß. Nach den Untersuchungen von Herrn Reitmeister gebe ich ohne weiteres zu, daß es ein Fehler war, die Gasdurchlässigkeit des Sandes bei einer gewissen Verdichtbarkeit in bezug auf die Schnelligkeit nicht zu beobachten.

Weshalb man bisher dies Moment vernachlässigt hat, soll hier unerörtert bleiben. Trotz aller Vorteile, welche der Naßguß bietet, bin ich dennoch der Ueberzeugung, daß er den Trockenguß in der Armaturenindustrie nicht ganz verdrängen kann, namentlich dort, wo komplizierte, zusammengesetzte Kerne für die Armaturen in Frage kommen. Bei Kernguß ist sowieso die schnelle Abkühlung in der Form einseitig, da der Kern noch zum guten Teil als getrocknete Form wirkt. Man sieht daher auch die Zinnflecke meistens im Inneren des Gußstückes.

Sehr begrüßenswert ist die Anregung des Herrn Reitmeister, im Bedarfsfalle durch Legierungsänderung die Entmischungen des Metalles zu unterbinden. So hilft bei Cu-Ni-Legierungen sofort ein kleiner Zn-Zusatz.

Die gewerbehygienischen Vorschriften in Deutschland lassen nicht zu, das Metall im Arbeitsraum zu vergießen, gleichzeitig sind die Metallformer bei Massenherstellung nicht angelernt, die Kerne selbst einzulegen. Diese Gründe veranlaßten die Gießereien zum stehenden Guß durch die Kastenmündung, welche allen Fachleuten bekannt ist. Sollen daher die Probestücke für Armaturen unter gleichen Arbeitsverhältnissen gegossen werden, dann kann dies nicht nach Abb. 12 geschehen.

Die Versuche, Rotgußrohre unter Druck und Temperaturen von 620 bis 780° C zu gießen, sollen anscheinend die Verwendungsfähigkeit zum Hartlöten prüfen. Wenn aber Bach neben dem Rotguß auch die Abnahme der Festigkeit von Stehbolzenkupfer bei Erhitzung beobachtet und uns zur Verwendung Rotguß nur bis zu 200° empfiehlt, so ist das Undichtwerden in der Hitze nicht auf die Entmischung des Metalles, sondern auf andere Ursachen zurückzuführen. Zur Feststellung, ob Rotguß sich zum Hartlöten eignet, hat man die Auflösungsgeschwindigkeit des Hartlotes zu bestimmen.

Die Versuche des Herrn Reitmeister sind zweifellos interessant, so daß man ihrer Fortsetzung mit Erwartung entgegensehen darf. Dabei muß freilich in Zukunft der Temperatur des Metallbades in ihrer Beziehung zur Entmischung des Gusses vermehrte Beachtung geschenkt werden. Auf diesen wichtigen Punkt das Augenmerk zu lenken, ist der Zweck dieser meiner Ausführungen. Dr.-Ing. Hebenstreit.

* * *

Es trifft zu, daß beim Vergießen von Bronze- und Rotgußlegierungen die Gießtemperatur eine wichtige Rolle spielt; sie ist jedoch bei Rotgußlegierungen nicht in allen Fällen gleich hoch zu wählen, und hat sich nach den Wandstärken der Gußstücke zu richten. Praktisch verfährt man am besten so, daß man zunächst die dünnwandigen Gußstücke abgießt, dann die Stücke von mittlerer Wandstärke und zuletzt die dickwandigen. Die schnelle, genaue Messung von Temperaturen des flüssigen Metalls, die über 1000° C liegen, macht bei einzelnen Legierungen Schwierigkeiten. Eintauchpyrometer werden bei diesen hohen Temperaturen schnell zerstört, und die Strahlungspyrometer geben, sobald Zinkoxyddämpfe auftreten, ganz erhebliche Meßfehler. Das von Herrn Dr. Hebenstreit beschriebene alte Verfahren zur Temperaturmessung dürfte wegen seiner Umständlichkeit in den Gießereien kaum noch Verwendung finden. Man ist meiner Ansicht nach im praktischen Betriebe heute noch zum großen Teil auf die Erfahrung des Gießereimeisters angewiesen, dessen Sache es ist, die Temperatur richtig zu beurteilen und sie der Wandstärke der zu gießenden Stücke anzupassen. Es fehlt eben für Temperaturen über 1000° C ein schnell anzeigendes Pyrometer, wie wir e im Pyrometer „Gispo" der Firma Hase (Hannover) fü Temperaturen unter 1000° schon besitzen.

Den Ausführungen des Herrn Dr. Hebenstrei über die Notwendigkeit der chemischen Analyse kann ic nur zustimmen. Ich habe an keiner Stelle gesagt, da ich die Analyse für überflüssig halte, sondern nur, da man aus der Analyse bisher leider noch keine Schlüss auf die Seigerungsneigung der Legierung ziehen könne, d der Zusammenhang zwischen Seigerungsneigung un chemischer Analyse des Rotgusses bisher wenig gekläi ist. Ich habe dann in Zahlentafel 2 versucht, einige Ar haltspunkte für diesen Zusammenhang zu geben, ei Zeichen dafür, daß ich den Wert der Analyse noch e höhen möchte. Das von uns angewandte praktische Prü verfahren hat hauptsächlich den Zweck, die Legierung a Seigerungsneigung zu prüfen, was durch die Analyse ebe noch nicht möglich ist. Wie ich in meinem Vortrage auc schon betonte, streite ich nicht ab, daß man auch mit ge trockneten Gießformen und dicken Querschnitten eine bi tief ins Innere des Gußstückes reichende Dichtigkeit e zielen kann. Liegen aber besonders stark zu Seigerunge neigende Legierungen vor, so wird unter gleichen Verhäl nissen nach meinen Erfahrungen die in eine grüne Forr gegossene Probe bessere physikalische Eigenschaften au weisen und eher dicht werden als die in getrocknete Forr gegossene Probe. Auch ich bin ebenso wie Herr Dr Hebenstreit der Ansicht, daß der Naßguß de Trockenguß nicht ganz verdrängen wird. Es ist zweifel los, daß man im allgemeinen mit getrockneten Forme schönere und glattere Abgüsse erzielt als mit grüne Formen. Bei ganz dünnwandigen Armaturen, bei welche Seigerungserscheinungen kaum zu befürchten sind, geht di Erstarrung in einer nicht getrockneten Form teilweis äußerst schnell vor sich. Ist die Gießtemperatur nich hoch genug, so läuft ein dünnwandiges Stück einfach nich aus, während dies bei getrockneter Form vielleicht noc der Fall sein würde. Die Sicherheit, daß der Guß ge lingt, ist also in einem solchen Falle bei trockener Forn größer als bei einer grünen Form. Immerhin glaube ich daß, wenn man in der Formsandforschung weiterkomm und den Formsand genau nach der günstigsten Binde festigkeit und Gasdurchlässigkeit zusammensetzen lernt die grüne Gußform noch weit mehr in der Metallgießere zur Anwendung kommen wird, wie dies bereits jetzt de Fall ist. Versuche, Rotgußrohre unter Druck und be Temperaturen von 620 bis 780° C zu gießen, haben wir nich gemacht. Herr Dr. Hebenstreit hat mich wohl nich recht verstanden. Wir haben Rohre auf Dichtigkeit ge prüft und sie dann vorsichtig wieder erhitzt. Bei be stimmten Temperaturen werden die Rohre, wie man durc eine nach der Abkühlung der Rohre vorgenommen Wasserdruckprobe nachweisen kann, undicht. Durch di Versuche sollte festgestellt werden, wann die Lockerun des Gefüges bei Rotguß beginnt. Daß die zinnreich Füllmasse der Cu-reichen Mischkristalle beim Schmelze zuerst flüssig wird, kann man bei Tiegelöfen oft gut beob achten. Die Masse perlt silberweiß tropfenweise aus dem Rohblock heraus: ein Zeichen dafür, daß das Fach werk des Hauses, womit ich die Tannenbaumkristalle de Legierung verglich, dem Feuer noch standhält, währen die Füllmasse schon schmilzt. Bei der Erstarrung spiele sich die Vorgänge in umgekehrter Reihenfolge ab. Da Fachwerk wird zuerst fest und später folgt erst die Er starrung der Füllmasse. Aus allem geht hervor, daß i der Metallgießerei die Erstarrungsvorgänge der Legierun mit größter Aufmerksamkeit verfolgt werden müssen. Di Innehaltung der richtigen Gießtemperatur ist selbstver ständlich ebenfalls von großem Einfluß auf diese Vor gänge. Da ich auf diesen Punkt bei meinem Vortrag nicht näher einging, begrüße ich es dankbar, daß Her Dr. Hebenstreit hierauf noch nachträglich aufmerk sam gemacht hat. Reitmeister.

Die Desoxydation des Kupfers während des Schweißens. Eine Reihe von den Union Carbide and Carbon Research Laboratories durchgeführter Versuche zeigt den Einfluß einer beim Sauerstoff-Azetylen-Schweißen in der Schweißnaht beim Kupfer entstehenden Oxydation[1]). Als wirksamstes Desoxydationsmittel wird ein Zusatz von Silizium im Verhältnis von 0,15 bis 0,10 % empfohlen. Dieses Element übt eine sehr schnelle reduzierende Wirkung aus und auf Grund mit verschiedenen Elektroden und verschiedenen Kupfergraden durchgeführter Versuche konnte einwandfrei eine erhebliche Verbesserung durch eine derartige Desoxydation festgestellt werden. Das Silizium kann zweckmäßig sowohl in das zu schweißende Metall als auch in die Schweißelektroden eingebracht werden. Durch einen Siliziumzusatz konnte die Zugfestigkeit von 10,50 kg/mm² auf 21 kg/mm² erhöht werden.

[1]) „American Machinist", 64. Bd., Heft 17.

Umschau.

ɛrkblatt für das Umschmelzen von Aluminiumabfällen.

1. Soweit Herkunft und Zusammensetzung nicht sicher einwandfrei bekannt sind, muß Probenahme und ıalyse (insbesondere auch Bestimmung des Kupfers d Zinks) erfolgen. Nach Möglichkeit sollte jedoch für Herstellung von Blechen und Bändern kein Altmaterial bekannter Herkunft verwendet werden. Gegen Blech- d Bandabfälle aus dem eigenen Betriebe ist dagegen, weit ihre Reinheit gewährleistet ist, nichts einzuwenden.

2. Niemals Abfall allein einschmelzen, sondern immer ndestens etwa 30 % Originalmetall, am besten in Form n Rohmasseln, zusetzen. Diese werden zuerst einschmolzen und bilden so das Bad zum Eintränken der ɔfälle (vgl. unter Ziffer 4).

3. Einschmelzen mit nicht zu heißer, schwach reduıender Flamme. Die Ofengase sollen mit dem Schmelzt möglichst wenig in direkte Berührung kommen. Je nnwandiger die Abfälle sind, um so vorsichtiger bzw. t um so kälterer Flamme muß eingeschmolzen werden. e Temperatur des Metalls sollte 750° nicht übersteigen. innwandige Abfälle werden, vorausgesetzt, daß sie nicht rk ölig sind, zweckmäßig paketiert.

4. Dickwandige Abfälle möglichst sofort (evtl. nach ıwärmung auf mindestens 100° zur Verdampfung etwa haftender Feuchtigkeit) in das Metallbad eintränken. innere, die nicht sehr fest paketiert sind oder aus anderen ünden (Gehalt an Hohlkörpern od. dgl.) ein scheinres spezifisches Gewicht von weniger als 2,5 haben, ɛrden auf dem Metallbad schwimmend zum Schmelzen ɔracht (vgl. Ziffer 2) und zwar, ohne sie während des hmelzprozesses in das Metallbad einzurühren (Oxydıte!). Erst nachdem spontan das Schmelzen und Einıken dieser Abfälle in das Bad erfolgt ist, darf, evtl. ch Zugabe von etwas Kryolith, Chlorkalium oder Kainit, ılche Stoffe möglichst gleichmäßig auf die Badoberfläche verteilen sind, ein vorsichtiges Durchrühren erfolgen, ɔbei die Oxyd- oder Schaumdecke nach dem Schöpfloch er der Schlackentür zu zusammengezogen und entfernt rd.

5. Ist von den Vorschriften in irgendeiner Hinsicht abwichen oder das Metall nachträglich überhitzt worden, daß mit Aufnahme von Gas-, oder mit Oxyd- und tridbildung zu rechnen ist, so läßt man das Metall ndestens eine Viertelstunde lang im Ofen absitzen, tigenfalls unter gleichzeitiger Abkühlung auf Gießtempeıur, schäumt ab und vergießt es dann zu Masseln, die och, um Wärme zu sparen, sofort nach der Erstarrung eder eingesetzt werden können; in diesem Falle, also bei Wiederaufschmelzung der Masseln, kann unter Umnden der Rohmetallzusatz fortfallen.

Es sei besonders darauf hingewiesen, daß überhitztes ɛtall auf keinen Fall zu Walzbarren vergossen werden rf. Abkühlung auf normale Gießtemperatur nutzt nichts. ıs Metall muß erstarren (daher das oben erwähnte Vorɛßen zu Masseln), damit die gelösten Gase sich ausıeiden können, und dann neu eingeschmolzen werden.

6. In allen Fällen sollte man darauf achten, daß während s Ausschöpfens oder Auskippens des zu Walzbarren zu rgießenden Aluminiums kein Nachsetzen von frischem ɛtall erfolgt.

Kohlenstoff in Temperguß mit schwarzem Kern[1]).

Flüssiges Eisen enthält Kohlenstoff in der Form einer sung von Eisenkarbid (Fe_3C) in Eisen. Bei der Erırrung muß Austenit, der nicht mehr als 2,20 % C entlt, als Karbid zuerst abgeschieden werden. Der übrige erstarrende Teil enthält niemals mehr als 4,30 % C d entspricht dem eutektischen Zementit, einem Gemisch s Austenit und Karbid. Bei der Abkühlung durch n Bereich von 1130 bis auf 700° C löst der Austenit ıen Teil seines Karbides und behält nur 0,90 % C zuck, den eutektoiden Perlit. Das gebildete Eisenkarbid weiß, hart und spröde und ist der einzige Bestandteil, mit Hilfe des Mikroskops in weißem Eisen festgestellt ɛrden kann.

Für Temperguß mit schwarzem Kern muß der Gehalt zwischen 2,20 und 2,60 % betragen. Unter 0 % ergeben sich in der Gießerei Schwierigkeiten inge der Strengflüssigkeit und der Schwindungsneigung solchen Eisens. Oberhalb 2,60 % erzeugt der höhere C-Gehalt primären Graphit, wodurch die befriedigende Temperung verhindert und in jedem Falle ein weiches Produkt erzeugt wird. Das 6,70 % C enthaltende Eisenkarbid, als Zementit bezeichnet, kann in sechs verschiedenen Formen vorkommen:

1. als primärer Zementit mit mehr als 4,30 % C,
2. als eutektischer Zementit mit mehr als 1,70 % C,
3. als proeutektoider Zementit mit 90 % C,
4. als perlitischer Zementit,
5. als koaleszenter Zementit, die erste Stufe der Zersetzung des eutektischen Zementits bei der Temperung,
6. als Legierung außerhalb des Gleichgewichtes, wie sie in abgeschrecktem weißen Eisen vorkommt.

Abb. 1. Gefüge des ungetemperten 12-mm-Stabes.

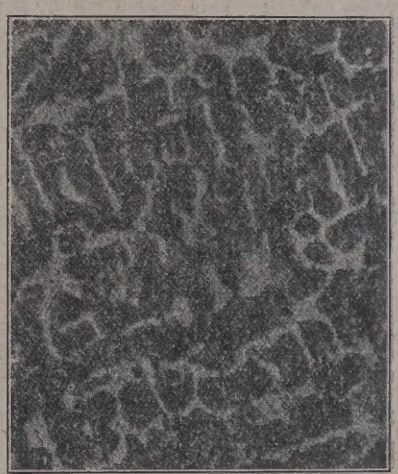


Abb. 2. Gefüge des ungetemperten 44-mm-Stabes.

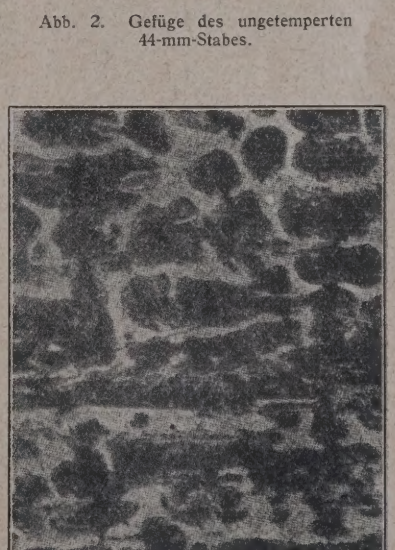


Abb. 3. Gefüge des ungetemperten 50-mm-Stabes.

Bekanntlich ist die Menge des Zementits proportional dem Kohlenstoffgehalt. Die Geschwindigkeit der Abkühlung hat einen ausgesprochenen Einfluß auf die Größe des Zementits, der fein verteilt bei schneller Abkühlung oder in groben Massen bei langsamer Abkühlung auftreten kann. In starkwandigen Gußstücken von etwa 50 mm Wandstärke wurde der Zementit in zwei verschiedenen Arten in der Außenzone und in der Innenzone festgestellt. Im ersten Falle war der Zementit in direkter Berührung mit der Formwandung und kühlte schnell ab, wobei seine Kristalle rechtwinklig zur Formwandung lagen. Dieser Zementit entspricht dem oben unter 6. genannten. Im zweiten Falle ergaben sich größere Massen von Zementit, der dem unter 2. genannten eutektischen Zementit entspricht. Der Haupt-

[1]) C. Kluijtmans in „Foundry Trade Journal" vom 12. August 1926.

unterschied der beiden Zementitarten liegt in der Form, Größe und Verteilung in der Masse des Eisens.

Unter Berücksichtigung der obengenannten Gesichtspunkte hat Kluijtmans Probestäbe mit 12 und 44 mm Durchmesser und 50 × 50 mm und 250 mm Länge aus der gleichen Schmelze gegossen. Das Eisen hatte folgende Zusammensetzung: 0,78 bis 0,82 % Si, 2,52 bis 2,57 % C, 0,26 % Mn. Die Probestäbe wurden in Sand gegossen und kühlten in der Form ab. Bis auf Handwärme brauchte der 12-mm-Stab zwei Stunden, der 44-mm-Stab vier Stunden, der 50-mm-Stab fünfzehn Stunden. Die Probestäbe wurden gebrochen und ihr Bruchgefüge untersucht. Das mikroskopische Gefüge der Stäbe ergibt sich aus Abb. 1 bis 3. Darauf wurden die Stäbe zusammen in dem gleichen Kasten geglüht und der Temperaturverlauf genau festgestellt. Der Verlauf der Glühung ergibt sich aus folgender Zahlentafel:

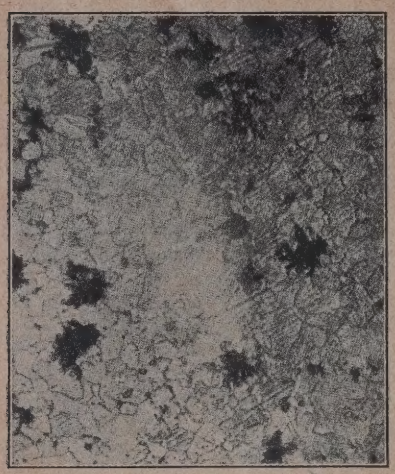


Abb. 4. Gefüge des getemperten 12-mm-Stabes.

Glühung der Probestäbe.

Arbeitsperiode	Temperaturbereich °C	Dauer Stunden
Erhitzen	20—730	24
	730—840	12
Glühen bei	840	45
Abkühlen	840—700	36
	700—100	48
	Gesamtdauer	165

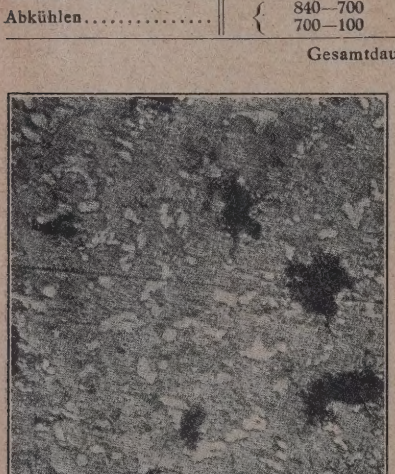


Abb. 5. Gefüge des getemperten 44-mm-Stabes.

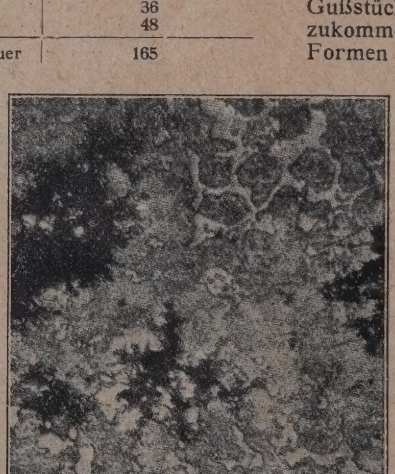


Abb. 6. Gefüge des getemperten 50-mm-Stabes.

Die Untersuchung der geglühten Probestäbe ergab für den

12-mm-Stab	1,97 % Graphit,	keinen gebundenen Kohlenstoff,
44-mm-Stab	1,63 % „	0,35 % Kohlenstoff
50-mm-Stab	1,31 % „	0,78 % „

In dem kleinen Stab war also der gesamte Zementit in Graphit und Ferrit umgewandelt worden, während in den stärkeren Stäben ein Teil des Zementits nicht zersetzt worden war. Das Gefüge der Probestäbe geben die Abb. 4 bis 6 wieder. Durch die Versuche wird die Tatsache bestätigt, daß mit den ursprünglich vorhandenen Zementitmassen der Graphit zunimmt.

Säurebeständige Legierung[1]).

Eine neue amerikanische säurebeständige Eisenlegierung mit Nickel, Chrom und Molybdän, die allen in der chemischen Industrie vorkommenden korrodierenden Flüssigkeiten widerstehen soll, besteht aus etwa 35 % Ni, 25 % Cr und bis zu 5 % Mo und Eisen. Man wählte Armco-Eisenschrott, der eine große Reinheit und niedrigen Kohlenstoffgehalt besitzt. Zirkon-Ferrosilizium bis zu etwa 1 bis 2 % wird als Desoxydationsmittel benutzt. Das Zirkon verflüchtigt sich, und Silizium bleibt in dem Metall zurück. Der Kohlenstoffgehalt der Legierung liegt durchschnittlich zwischen 0,20 und 0,30 %; doch kann man in bestimmten Fällen, sofern es gewünscht wird, bis zu 0,50 % gehen. Die Legierung wird in einem 225-kg-Drehstrom-Moore-Elektroofen mit basischer Zustellung erschmolzen. Zuerst werden Eisen und Nickel aufgegeben, und zwar wird das Eisen unmittelbar unter die Elektroden gebracht, das, sobald es niedergeschmolzen ist, das Nickel aufnimmt. Nachdem beide geschmolzen sind, werden dann die anderen Metalle zugesetzt. Bei kaltem Einsatz benötigt man etwa vier Stunden, um das Bad auf 1650° zu bringen; bei dieser Temperatur wird es aus dem Ofen abgegossen. Nachdem etwa 75 % des Metalles abgegossen sind, wird neu beschickt. Bei dieser Charge kann man Spritzer und Eingüsse mit entsprechendem Zusatz von Neumetallen verwenden. Durch dieses Verfahren, daß lediglich nur 75 % der Schmelze abgegossen werden, wird erreicht, daß genügend geschmolzenes Metall unter den Elektroden verbleibt, damit der richtige Kontakt zwischen Metall und Elektroden gewährleistet ist. Nach der ersten Schmelze bei Beginn der Schicht kann alle zwei Stunden abgegossen werden. Bei der letzten Schicht dagegen wird alles Metall aus dem Ofen genommen. Das Metall wird in 45- bis 65-kg-Pfannen bei einer Temperatur von etwa 1590° abgezogen. Es kühlt sehr rasch ab, so daß das Gießen sehr schnell vorgenommen werden muß. Verschiedene Schwierigkeiten traten beim Gießen dieses Metalles auf, doch wird behauptet, daß sie behoben werden konnten. So benutzte man zuerst Magnesitsand, der eine basische Form lieferte, so daß weder chemische noch andere Reaktionen auftraten. Es stellte sich aber heraus, daß die Herstellungskosten der Gußstücke allzu hoch waren, um wirtschaftlich auszukommen; man ersetzte sie durch Silikatsandformen. Die Formen werden während 6 bis 14 Stunden je nach ihrer Größe getrocknet, um jede Feuchtigkeit zu entfernen. Das Trocknen geschieht in einem spezialölgefeuerten Ofen. Große Steiger sind bei großen Gußstücken erforderlich. Beim Vergießen von Blöcken gehen etwa 55 % des Metalles in die Form, der Rest von 45 % bildet den Kopf mit den Unreinheiten und den Lunkern. Bleiben die Formen auf dem Boden während längerer Zeit stehen, so nehmen sie Feuchtigkeit auf, so daß das Metall blasig wird. Kommt man ohne Kühlplatten nicht aus, so müssen sie auf jeden Fall aus demselben Metall bestehen. Die Schwindmaße des Metalles sind dieselben wie die von Gußstahl.

Die Wärme-Isolierung elektrischer Oefen.

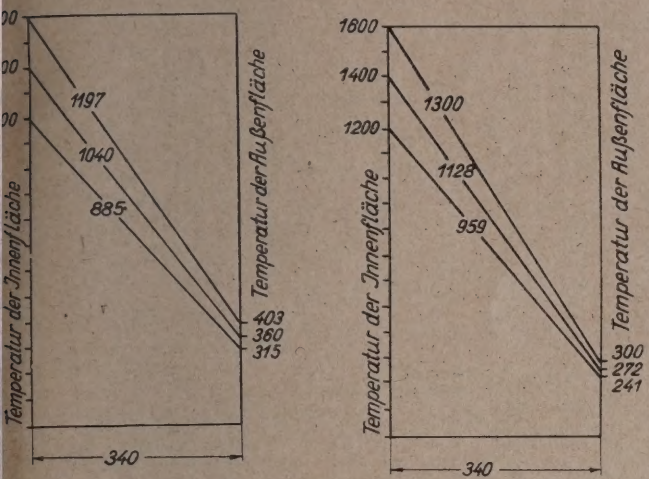
Zu dieser Frage haben M. L. Hartmann und O. B. Westmont auf der vom 7. bis 9. Oktober d. J. in Washington abgehaltenen Herbstversammlung der Amerikanischen Elektrochemischen Gesellschaft einen bemerkenswerten Vortrag gehalten, dem wir nach der uns zur Verfügung gestellten Niederschrift eine Reihe von Einzelheiten entnehmen.

Man kann elektrische Oefen mit dem Ziel der Ersparung an Kraft und feuerfesten Stoffen auf zwei verschiedenen Weisen betreiben: Verteilung der Kraftlieferung in den Oefen und eine längere Zeit bei gut isolierten Oefen; schnelle Kraftlieferung in den Oefen mit entsprechend hohen lokalen Temperaturen bei schlecht isolierten Oefen. Die letztgenannte Arbeitsweise ist die meist angewendete.

Im allgemeinen müssen an die feuerfesten Baustoffe für elektrische metallurgische Oefen in bezug auf die Feuerfestigkeit höhere Anforderungen gestellt werden als für kohlegefeuerte Oefen, da die elektrische Wärme bei höheren Temperaturen erzeugt wird, als der Prozeß

[1]) „Iron Age", 117. Bd., Heft 22, S. 1577.

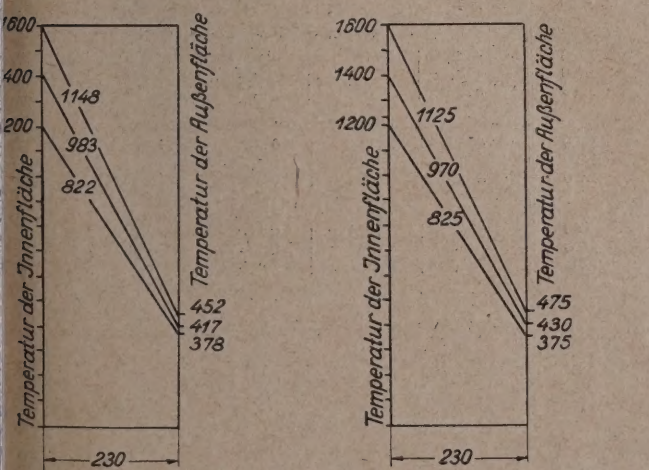
langt. Es stehen sich in dieser Hinsicht zwei Ansichten genüber: die Hersteller feuerfester Produkte sind überigt, daß hochfeuerfeste Materialien verfügbar sind, wenn Ofenbauer die Oefen entsprechend konstruieren und der enbetriebsmann seine Oefen sorgfältiger behandeln irde. Dagegen sind die Ofenkonstrukteure und Ofen-



. 1, 2 und 3. Temperaturverlauf in einfachen, nichtisolierten Ofenwänden. (Abb. 1 Magnesia, 340 mm k, Abb. 2, Silika, 340 mm, Abb. 5 Tonerde 230 mm stark. Abb. 6 Magnesia, 230 mm stark, Abb. 3 Silika, 230 mm stark.

triebsleute der Ansicht, daß der Ofen günstiger betrieben erden könnte und anpassungsfähiger wäre, wenn bessere uerfeste Produkte geliefert würden. Es kann aber nicht leugnet werden, daß in den verbesserten kieselsäure- und nerdehaltigen Stoffen Siliziumkarbid, geschmolzener nerde, Sillimanit, Mullit, gereinigten Tonen, geschmolzener Magnesia und Chromit bessere Materialien, e hohen lokalen Temperaturen widerstehen, zur Vergung stehen.

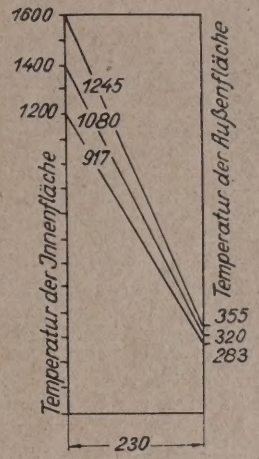
Eng verbunden mit der Frage besserer feuerfester Stoffe



b. 5 und 6. Temperaturverlauf in einfachen, nichtisolierten Ofenwänden. bb. 1 Magnesia, 340 mm stark, Abb. 2 Silika, 340 mm stark, Abb. 5 nerde, 230 mm stark, Abb. 6 Magnesia, 230 mm stark, Abb. 3 Silika, 230 mm stark.)

t die Frage der Isoliermaterialien für die Oefen. Im lgemeinen kostet die elektrische Wärme mehr als die rennstoffwärme, so daß die Isolierung von entsprechend herer Bedeutung ist. In der Regel sind aber die aterialien von höchster Feuerfestigkeit keine guten ärme-Isolatoren.

Was die Wärme-Isolierung von Induktionsöfen angeht, muß die Stärke des Mauerwerkes so dünn wie möglich halten werden, um die Primärwicklung so nahe wie öglich an die Sekundärwicklung heranzubringen. Anderits muß aber das Material der Primärwicklung gegen eberhitzung durch Leitung und Strahlung der Sekundäricklung geschützt werden. Um eine schnelle Erhitzung des Materials zu erreichen, muß der Teil der Charge, der im Augenblicke die Sekundärspule bildet, mehr oder weniger überhitzt werden. Wenn auch die Temperaturen in der Regel nicht so hoch sind wie in Widerstands- und Lichtbogenöfen, so liegen sie doch erheblich über den Schmelztemperaturen der Chargen. Das feuerfeste Ma-



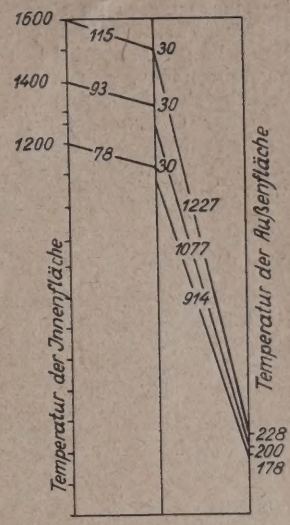
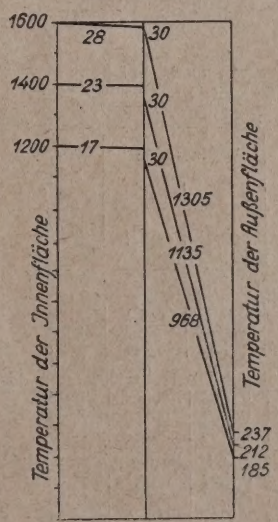


Abb. 4. Temperaturverlauf in zusammengesetzten, isolierten Ofenwänden, Ofenwandstärke und Isolierschichtstärke je 110 mm. (Abb. 4 Tonerde, Abb. 7 Siliziumkarbid, Abb. 8 Magnesia, Abb. 11. Silika.

terial für die Induktionsöfen muß außerdem den stark zerstörenden Einflüssen des im Fluß befindlichen Schmelzgutes widerstehen.

Bei Lichtbogenöfen nach der Héroult-Bauart wird die Wärme mit einer sehr hohen Temperatur erzeugt und gegen Wandungen und Gewölbe des Ofens und gegen die Charge gestrahlt, so daß die feuerfesten Materialien von sehr hoher Feuerbeständigkeit sein müssen. Der Wärme-Isolierung solcher Oefen ist



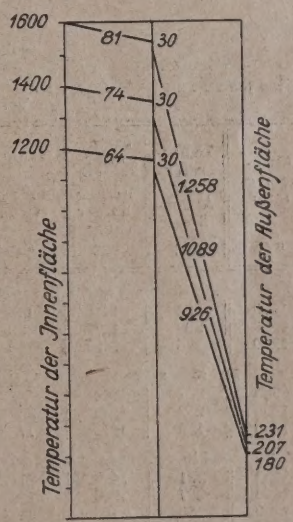


Abb. 7 und 8. Temperaturverlauf in zusammengesetzten, isolierten Ofenwänden, Ofenwandstärke und Isolierschichtstärke je 110 mm. (Abb. 4 Tonerde, Abb. 7 Silizium-Karbid, Abb. 8 Magnesia, Abb. 11 Silika.)

Zahlentafel 1.

Wärmeleitfähigkeit von feuerfesten Stoffen.

Feuerfestes Material	Feuerungstemperatur °C	Wärmeleitfähigkeit bei 1350 °C gkal/cm³/°C/sec.	Mittlere Wärmeleitfähigkeit bei 650 bis 1350 °C gkal/cm³/°C/sec.
Karborund (91 % SiC)	—	0,0403	0,0403
Karborund (80 % SiC)	1450	0,0382	0,0373
Karborund (68 % SiC)	1450	0,0281	0,0248
Geschmolzene Magnesia ...	1600	0,0118	0,0089
Geschmolzene Tonerde	1450	0,0388	0,0080
Silika	—	0,0 50	0,0042
Schamotte Nr. I	—	0,0035	0,0031
Isolierstein	1450	0,0012	0,0009

bisher wenig Aufmerkamkeit geschenkt worden. Man ist sogar der Meinung, daß der sich auf dem Gewölbe des Ofens ablagernde Staub eine temperatursteigernde Wirkung hat und zu einer vorzeitigen Zerstörung des Gewölbemauerwerks führt.

Die Wärmeleitfähigkeit einiger feuerfester Stoffe für elektrische Oefen ist in Zahlentafel 1 enthalten.

Der Wärmeverlust durch die Außenwandungen des Ofens hängt hauptsächlich ab von der Temperatur der Innenoberfläche, der Stärke der Wandung, dem Wärmeleitfähigkeits-Koeffizienten, der Art der Oberfläche, der Lage der Oberfläche, der Temperatur der Luft und der Beschaffenheit der Luft. In einer gegebenen Wandung ist durch die Wandung geleitete Wärme bei gleichmäßigem Zustande des Wärmeflusses gleich dem Verlust durch Strahlung und Berührung an der Außenoberfläche. Der Wärmeverlust kann nach bestimmten Gesetzen errechnet werden, vorausgesetzt, daß die Wärmeabgabefähigkeit der Oberfläche bekannt ist. Die Abgabefähigkeit von Magnesia, Tonerde und Kieselsäure ist verschieden von derjenigen von Schamotte, ohne daß jedoch hierfür schon bestimmte Werte vorliegen.

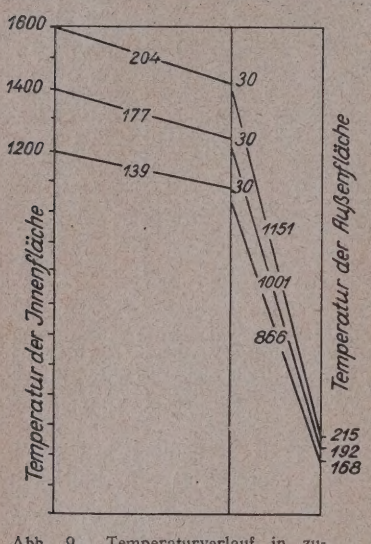


Abb. 9. Temperaturverlauf in zusammengesetzten, isolierten Ofenwänden, Ofenwandstärke und Isolierschichtstärke je 110 mm. (Abb. 4 Tonerde, Abb. 7 Silizium-Karbid, Abb. 8 Magnesia, Abb. 11 Silika.)

Um die durch die Isolierung erzielbare Wirkung festzustellen, wurden für verschiedene typische Ofenwandungen vollständige Wärmeberechnungen für eine Temperatur an der Innenseite von 1200, 1400 und 1600 ° durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Rechnungen sind in Zahlentafel 3 für Einfachwände, in Zahlentafel 2 für zu-

Zahlentafel 2.

Temperaturen, Wärmeverluste und Wärmekapazität von zusammengesetzten, isolierten Wänden.

Ofentemperatur	Temperatur der Außenfläche	Temperatur der Isolierung an der Fuge	Temperaturabfall Innenwand	Temperaturabfall Isolierung	Wärmestrom gkal/cm²/Sek	Wärmestrom Watt/cm²	Wärmekapazität über 38 °C
°C	°C	°C	°C	°C			Wst/cm²
110 mm geschmolzene Tonerde, 110 mm Isolierung							
1600	228	1455	115	1227	0,0914	0,381	21,76
1400	200	1277	93	1077	0,0707	0,295	18,16
1200	178	1092	78	914	0,0559	0,234	14,79
110 mm rekristallisiertes Siliziumkarbid, 110 mm Isolierung							
1600	237	1542	28	1305	0,0972	0,406	15,12
1400	212	1347	23	1135	0,0795	0,332	12,63
1200	185	1153	17	968	0,0594	0,248	10,35
110 mm geschmolzene Magnesia, 110 mm Isolierung							
1600	231	1459	81	1258	0,0937	0,392	17,48
1400	207	1296	74	1089	0,0763	0,319	14,95
1200	180	1106	64	926	0,0567	0,237	12,54
110 mm Silika, 110 mm Isolierung							
1600	218	1398	172	1180	0,0827	0,346	11,73
1400	197	1217	153	1020	0,0670	0,280	9,65
1200	173	1036	134	863	0,0528	0,221	7,77
230 mm geschmolzene Tonerde, 110 mm Isolierung							
1600	215	1366	204	1151	0,0806	0,337	39,54
1400	192	1193	177	1001	0,0657	0,265	32,88
1200	165	1031	139	866	0,0492	0,212	26,81
230 mm rekristallisiertes Siliziumkarbid, 110 mm Isolierung							
1600	235	1516	54	1281	0,0953	0,398	27,48
1400	212	1326	44	1114	0,0778	0,326	22,98
1200	185	1137	33	952	0,0585	0,243	18,80
230 mm geschmolzene Magnesia, 110 mm Isolierung							
1600	218	1423	147	1205	0,0845	0,353	31,77
1400	198	1235	135	1037	0,0681	0,284	27,25
1200	175	1047	123	872	0,0534	0,223	22,76
230 mm Silika, 110 mm Isolierung							
1600	205	1253	317	1048	0,0735	0,207	19,59
1400	183	1088	282	905	0,0593	0,248	16,20
1200	158	935	235	777	0,0443	0,185	12,89

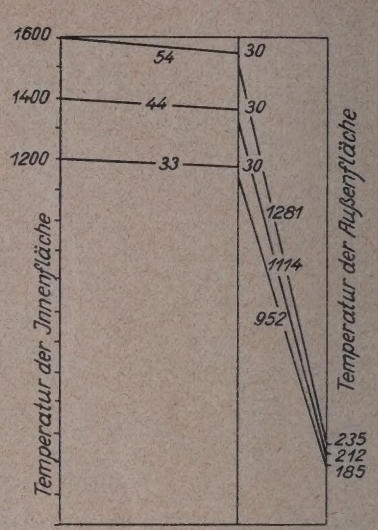


Abb. 10. Temperaturverlauf in zusammengesetzten, isolierten Ofenwänden, Ofenwandstärke 230 mm, Isolierschicht 110 mm. (Abb. 9 Tonerde, Abb. 10 Silizium-Karbid, Abb. 12 Magnesia, Abb. 13 Silika.)

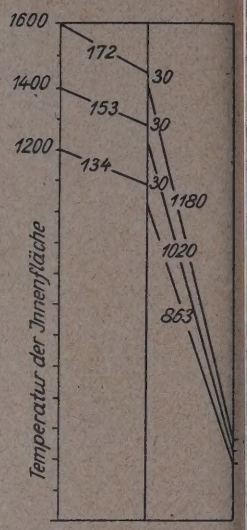
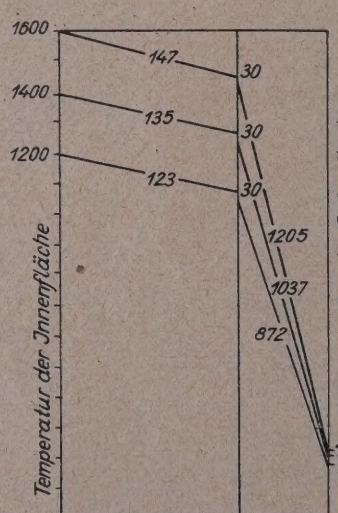


Abb. 11. Temperaturverlau in zusammengesetzten, is lierten Ofenwänden. Ofenwan stärke und Isolierschichtstärk je 110 mm. (Abb. 4 Tonerd Abb. 7 Silizium-Karbid, Abb. Magnesia, Abb. 11 Silika.

Zahlentafel 3.

Temperaturen, Wärmeverluste und Wärmekapazität von einschichtigen, nichtisolierten Wänden.

Ofentemperatur	Temperatur der Aussenfläche	Temperaturabfall	Wärmestrom gkal/cm²/sek	Wärmestrom Watt/cm²	Wärmekapazität über 38 °C
°C	°C	°C			Wst/cm²
340 mm geschmolzene Magnesia					
1600	403	1197	0,307	1,217	26,51
1400	360	1040	0,236	0,987	23,80
1200	315	885	0,175	0,732	20,19
340 mm Silika					
1600	300	1300	0,159	0,663	14,68
1400	272	1128	0,128	0,536	12,36
1200	241	959	0,101	0,421	10,14
230 mm geschmolzene Magnesia					
1600	452	1148	0,397	1,659	22,29
1400	417	983	0,331	1,382	18,96
1200	378	822	0,266	1,110	15,72
230 mm geschmolzene Magnesia					
1600	475	1125	0,448	1,874	19,17
1400	430	970	0,353	1,475	16,53
1200	375	825	0,260	1,088	13,97
230 mm Silika					
1600	355	1245	0,229	0,957	10,18
1400	320	1080	0,184	0,760	8,56
1200	283	917	0,148	0,620	6,82



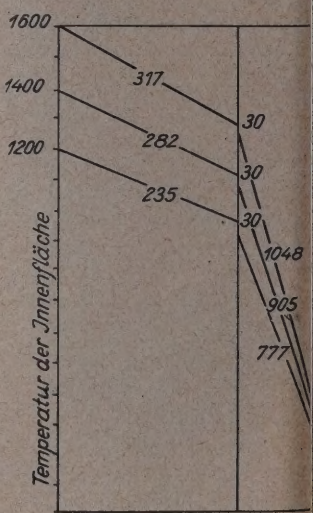


Abb. 12 und 13. Temperaturverlauf in zusammengesetzten, isolierten Ofen Ofenwandstärke 230 mm, Isolierschicht 110 mm. (Abb. 9 Tonerde, Silizium-Karbid, Abb. 12 Magnesia, Abb. 13 Silika.)

mmengesetzte, isolierte Wände mitgeteilt. Die Werte r Zahlentafeln 2 und 3 gelten für parallele Ofenandungen.

Bei elektrischen Oefen sind die Seitenwände meist ylindrisch, die Gewölbe kugelförmig. Die sich durch ese verschiedenen Formen ergebenden Unterschiede sind in den Rechnungen nicht berücksichtigt worden. Die wirklichen Werte liegen für zylindrische und kugelförmige Ofenwandungen niedriger, als sie in Zahlentafeln 2 und 3 angegeben sind. Die in Zahlentafel 2 mitgeteilten Werte sind in Abb. 1 bis 13 für die verschiedenen Wandstärken und Materialien graphisch aufgetragen.

Patentschau.

2. Dezember 1926.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

a. Gr. 18. M. 89 302. Horizontaler Drehofen mit inirekter Heizung. Herman de Meyer, Brüssel.

b. Gr. 1. G. 65 224. Verfahren zur Herstellung eines ochwertigen Tempergusses. Zus. z. Anm. 63 543. Gelsenirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft, Abteilung Schalke, elsenkirchen.

b. Gr. 14. K. 98 133. Herdzustellung für metallurische Oefen. Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung . V., Düsseldorf.

c. Gr. 10. D. 48 335. Schmiedeofen. Gustav Dittmar, Mannheim-Sandhofen, Weinheimer Weg.

Klasse 21. Elektrotechnik.

h. Gr. 13. B. 120 732. Elektrisch beheizter Behälter, sbesondere Gießtopf od. dgl. Theodor Bader, Waldshut Bad., Kaiserstraße 2.

h. Gr. 26. A. 42 331. Vorrichtung zum Beschicken on Elektroöfen zum Schmelzen von Eisen und Metallen. Ardeltwerke G. m. b. H., Eberswalde.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

l. Gr. 5. K. 92 668. Brenner für Kohlenstaubfeueungen. Fried. Krupp Grusonwerk Akt.-Ges., Magdeburg-Buckau.

l. Gr. 5. V. 19 734. Gaskohlenstaubfeuerung. Zus. . Anm. 19 594. Wilhelm Vedder, Essen a. d. Ruhr, Wandaraße 18.

l. Gr. 6. M. 78 163. Verfahren zum Betriebe von Kohlenstaubfeuerungen, bei denen die Verbrennung in zwei Verbrennungsstufen erfolgt. Franz Müller, Endbach Kreis Biedenkopf).

l. Gr. 6. R. 61 851. Kohlenstaubfeuerung mit senkrechter Feuerkammer. Heinrich Reiser, Gelsenkirchen, Viktoriastraße 130.

l. Gr. 8. F. 57 959. Kohlenstaubfeuerung mit einem us einzelnen Luftspalten zwischen sich freilassenden eilen zusammengesztetem Boden. Firma Fränkel & Viebahn, Holzhausen b. Leipzig.

l. Gr. 9. F. 58 466. Muldenrostfeuerung. Firma Fränkel & Viebahn, Holzhausen b. Leipzig.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

b. Gr. 2. P. 51 981. Zusatzhebelübersetzung, insesondere für Gießformmaschinen. Johannes Petin, Hanover, Podbielskistraße 348.

9. Dezember 1926.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

a. Gr. 18. St. 39 886. Verfahren zur unmittelbaren Erzeugung von Roheisen und Stahl. Dipl.-Ing. Konrad Strauß, Berlin-Wilmersdorf, Ravensberger Straße 7.

c. Gr. 9. C. 36 932. Muffelofen mit Kohlegrieß-Widerstandsheizung. Firma Chemisches Laboratorium für Tonindustrie und Tonindustrie-Zeitung Prof. Dr. H. Seger & E. Cramer G. m. b. H., Berlin.

Klasse 40. Hüttenwesen.

b. Gr. 10. S. 65 050. Verbesserung der Legierungen des Bleies. Sumet Corporation, Buffalo (V. St. A.).

Auszüge aus den Patenschriften.

Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 432 793 vom 5. Februar 1924. Traugott Metzger in Stuttgart. Glüh- und Härteofen mit mehreren in einem gemeinsamen Ofenblock vereinigten Arbeitsräumen.

Wie die Arbeitsräume, so kann auch der Feuerraum des Ofens durch auswechselbare Platten in seinen Abmessungen verändert und in voneinander unabhängige Feuerungen unterteilt werden.

[1]) Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 432 917 vom 20. Februar 1923. Britische Priorität vom 21. Juni 1922. Ronald Wild und Bessie Delafield Wild geb. Arnold in Sheffield (England). Verfahren zur Erzeugung von kohlenstofffreien oder kohlenstoffarmen Eisenlegierungen, wie Eisenchrom oder rostfreies Eisen.

Eine oder mehrere reduzierbare Verbindungen (insbesondere Oxyde) eines oder mehrerer der Legierungsmetalle werden durch exothermische Reaktion mit Silizium reduziert, wobei diese Reduktion in Gegenwart eines erheblichen Ueberschusses (mindestens 10 bis 25 %) an zu reduzierenden Verbindungen gegenüber der der vorhandenen Menge an Reduktionsmittel (z. B. Eisensilizium) gleichartigen Menge stattfindet. Die Reduktion kann auch in einem geschmolzenen Stahlbade erfolgen, das keinen oder nicht mehr Kohlenstoff enthält, als dem Enderzeugnis zuträglich ist.

Kl. 18 c, Gr. 10, Nr. 432 972 vom 21. April 1925. Wilhelm Boysen in Achtrup (Kreis Südtondern, Schlesw.). Senkrechter Glühofen für Laufringe, Bandagen u. dgl.

Die zu erwärmenden Ringe werden auf einen innerhalb eines Ofens oberhalb vom Rost angeordneten, in senkrechter Richtung beweglichen Fuß mit Tragarmen gelegt und von dem auf dem Rost befindlichen Brennmaterial, wie Kohle, Koks, Torf, Holz u. dgl., gleichmäßig und schnell erwärmt, wobei durch die bewegliche Anordnung der Tragarme die Entfernung zwischen Rost und Glühzeit zwecks Einstellung der Temperatur beliebig geregelt werden kann.

Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 433 279 vom 15. März 1925. Siemens-Elektrowärme-Gesellschaft m. b. H. in Sörnewitz bei Meißen. (Erfinder: Stephan Schneider in Meißen.) Verfahren zum Betrieb von Blankglühöfen.

Während der Abkühlung wird in die Oefen ein inertes Gas als Schutzgas eingeführt und die in dem Glühgut aufgespeicherte Wärme wird durch das Schutzgas als wärmeabführendes Mittel entzogen. Das Schutzgas wird dabei entweder im Kreislauf durch den Ofen und dann durch den Kühler geführt, oder es wird der Kühler durch einen zweiten Ofen ersetzt, d. h. es wird die dem einen Ofen entzogene Wärme einem anderen Ofen zur Vorwärmung zugeleitet.

Kl. 18 b, Gr. 15, Nr. 433 353 vom 21. Juni 1925. Maschinenbau-Aktiengesellschaft Tigler in Duisburg-Meiderich. Beschickungsvorrichtung für Ofenanlagen, besonders für Elektroöfen.

Um Oefen mit Oeffnungen, die schräg (diagonal) zur Laufbahn der Beschickungsvorrichtung liegen, zu beschicken, ist der Beschickungsarm auch in der Diagonalrichtung selbständig beweglich angeordnet.

Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 431 030 vom 2. Oktober 1921. Adolf Weber in Berlin. (Erfinder: Dr.-Ing. Franz Sommer und Dr.-Ing. F. Rapatz in Düsseldorf.) Korrosionssichere Stahllegierung.

Die Legierung enthält 0,1 bis 1 % Kohlenstoff, 1 bis 5 % Silizium, 8 bis 20 % Chrom und 1 bis 5 % Kupfer. Diese walz- und schmiedbare Legierung rostet nicht, wird von Salzwasser nicht angegriffen, ist gegen konzentrierte Schwefelsäure vollkommen unempfindlich und wird von verdünnter Schwefel- und Salzsäure nur sehr schwer angegriffen. Eine besonders empfehlenswerte Ausführung enthält 0,3 % Kohlenstoff, 4 % Silizium, 15 % Chrom und 3 % Kupfer.

Kl. 10 b, Gr. 4, Nr. 432 546 vom 24. Januar 1924. Karl Prinz zu Löwenstein in Berlin. Verfahren zur Herstellung von Brennstoffbriketten aus Halbkoks.

Unter Nutzbarmachung der dem Halbkoks nach dem Verkokungsvorgange noch innewohnenden Eigenwärme wird der Halbkoks unmittelbar nach seinem Austritt aus den Verkokungseinrichtungen mit Sulfitlauge abgelöscht und sodann brikettiert.

Kl. 24 e, Gr. 11, Nr. 432 050 vom 25. Januar 1924. I. G. Farbenindustrie Akt.-Ges. in Frankfurt a. M. (Erfinder: Dipl.-Ing. Franz Sabel in Neurössen.) Gaserzeuger in Kammerform mit dachförmigem Längsrost.

Unter dem Längsrost und den beiden seitlichen Aschenabführungsräumen liegt ein in der Mitte mit Oeffnungen versehener, hin und her gehender Austragetisch, der senkrecht zur Firstlinie des Rostdaches bewegt wird.

Kl. 24 e, Gr. 12, Nr. 432 218 vom 13. November 1924. Firma Gebr. Körting Akt.-Ges. in Hannover-Linden. Verfahren und Vorrichtung, die Bildung von Hohlräumen in der Generatorfüllung durch Zusammendrücken zu verhindern.

Auf die Brennstoffoberfläche wird dauernd von oben ein Druck von gleichbleibender Stärke ausgeübt. Dies geschieht durch einen den Brennstoff niederdrückenden, belasteten Kolben.

Kl. 24 e, Gr. 13, Nr. 432 223 vom 29. Juli 1923. Firma Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik in Düsseldorf-Derendorf. Ersatzgebläseanordnung für Gaserzeuger.

Als Windquelle des Ersatzgebläses dient die gespannte Luft eines Windkessels. Das Einschalten des Windes aus dem Windkessel kann dabei selbsttätig beim Nachlassen oder Aussetzen des Winddruckes aus dem Hauptgebläse erfolgen.

Kl. 24 c, Gr. 2, Nr. 433 481 vom 1. Juni 1924. Askania-Werke A.-G. vormals Centralwerkstatt und Carl Bamberg-Friedenau in Berlin-Friedenau. Verfahren zur Regelung des Gasgemisches bei mit natürlichem Saugzug arbeitenden, mit Gas geheizten Feuerungsanlagen.

Durch eine Regelvorrichtung an der Gaseintrittsstelle wird der gleiche Druck hervorgebracht, der an der Lufteintrittsstelle herrscht, die mit der atmosphärischen Luft in Verbindung steht. Durch den natürlichen Zug der Feuerungsanlage wird dann stets das einmal eingestellte richtige Verhältnis von Luft und Gas selbsttätig beibehalten. Das Verfahren ist insbesondere für große Feuerungsanlagen, mit Hochofengas beheizte Kessel, Cowper u. dgl. bestimmt.

Kl. 24 c, Gr. 10, Nr. 433 483 vom 24. Oktober 1924. Wilhelm Wefer in Aachen. Gasbrenner mit einem von einer Gaskammer ausgehenden Bündel Röhren. Die Röhren sind in Bohrungen eines feuerfesten Düsenkörpers frei geführt, derart, daß der Düsenkörper und das Röhrenbündel in der Längsrichtung gegeneinander verschiebbar sind. Dies ermöglicht die Einstellung des Brenners nach der Güte des Gases und nach dem Gasdruck.

Kl. 24 c, Gr. 10, Nr. 433 484 vom 10. Februar 1925. Kurt Weber in Rauxel bei Dortmund. Brenner für Gasfeuerungen mit Mischkammern für Gas und Luft.

Die Mischkammer ist durch zwei hintereinanderliegende und ausziehbare Drahtsiebe unterteilt und nach dem Heizraum zu durch einen Brennerrost abgeschlossen. Durch die Siebe wird ein gut durchwirbeltes Gas-Luft-Gemisch gebildet, das an dem Brennerrost zur Entzündung gebracht wird.

Kl. 24 c, Gr. 10, Nr. 433 485 vom 16. April 1925. Zusatz zum Patent 433 483. Wilhelm Wefer in Aachen. Gasbrenner mit einem von einer Gaskammer ausgehenden Bündel Röhren.

Die das Röhrenbündel zur Einführung der Gase tragende, kolbenartige Querwand sitzt auf einem das Explosionsrohr in einem gewissen Abstand umgebenden zweiten gleichartigen Rohr.

Kl. 24 c, Gr. 10, Nr. 433 486 vom 10. August 1924. Zusatz zum Patent 419 471. Selas Akt.-Ges. in Berlin. Preßgasbrenner.

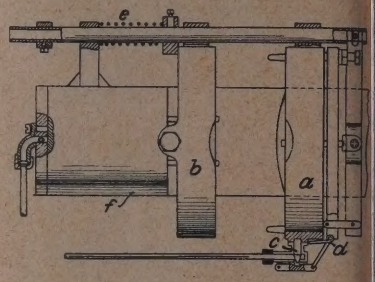
Der Brenner ist aus einzelnen Brennerringen mit stufenförmig wachsenden Durchmessern zusammengesetzt, wobei der Diffusor eines vorangehenden Brennerringes gleichzeitig den Kernfüllkörper des folgenden Ringes bildet.

Kl. 31 c, Gr. 25, Nr. 436 256 vom 3. September 1925. Theodor Koch in Heiligenhaus a. Niederrhein-Hasselbeck. Verfahren zur Herstellung gußeiserner Hämmer, besonders Schusterhämmer.

Durch die Verwendung eines weichen, siliziumreichen Gußeisens und durch das Einsetzen von Metalleinlagen in die Sandformen an den Stellen, die beim fertigen Werkstück hart sein sollen, werden eine genügende Härtung der Arbeitsflächen und eine ausreichende Bearbeitungsfähigkeit an den Stellen gewährleistet, die einer Bearbeitung bedürfen.

Kl. 31 c, Gr. 26, Nr. 435 145 vom 15. März 192 Amerikanische Priorität vom 18. Mai 1923. Earl Holle in Detroit (Michigan, V. St. A.). Gießmaschine.

Bei Gießmaschinen, bei denen das Schlichten d Formhälften *a* und *b* durch Druckluft, das Oeffnen derselben unter Federdruck erfolgt, steht das zur Regelung des Auslaßquerschnittes der Druckluftauslaßleitung dienende Ventil *c* unter dem Einfluß eines an der feststehenden Formhälfte *a* vorgesehenen Thermostaten *d*. Sobald nach mehreren Arbeitsgängen d Formen erhitzt worden sind, wird durch den Therm staten *d* und das hierdurch beeinflußte Ventil *c* die Oef nung des Gußstückes *e* weiter geschlossen, so daß d Druckluft langsamer aus dem Zylinder *f* entweicht, d die Formen *a* und *b* langsamer voneinander getrennt we den, so daß das Metall mehr Zeit zum Erstarren hat.



Kl. 31 c, Gr. 9, Nr. 435 165 vom 16. September 192 Helmut Schweitzer in Neumünster i. Holst. Einrichtun zur Herstellung kastenloser Sandformen zum Guß vo Roststäben und ähnlichen Körpern.

Als Formkasten dient eine Mulde mit einem od mehreren Schlitzen, die je nach Größe des Modells durc Durchzugkämme, welche nachstellbar und auswechselba sind, verdeckt werden. Am Ende der Form sind Eise klötze vorgesehen zum Schutze der Sandform beim A heben der Mulde, wobei zum Ausfüllen des durch d Abstreifkämme entstandenen Hohlraums bzw. als Obe kasten eine eiserne Platte verwendet wird.

Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 425 811 vom 30. Januar 192 Klaus Scheibert in Berlin-Lichterfelde. Aus mehrere konzentrischen Rohren gebildete Gußform für Schleude guß.

Die Gußform besteht aus einem Mantel aus billiger Gußeisen und aus einer auswechselbaren Seele aus hoch wertigem Baustoff. Der äußere Mantel wird zweck mäßig durch Schleuderguß hergestellt. Die Seele kann au einem dünnen Stahlrohr bestehen, das in beliebige Weise, z. B. durch Ziehen oder Walzen, hergestellt is Dieses Seelenrohr erhält innen einen galvanischen Niede schlag aus Chrom, der besonders widerstandsfähig gege Korrosion und die Einflüsse des flüssigen Metalls is Um das Anschweißen der Seele an den Mantel durch d Gießhitze zu verhüten und das Herausziehen derselbe mit dem Mantel zu erleichtern, empfiehlt es sich, zwische Seele und Mantel eine dünne Isolierschicht, z. B. au Graphit oder Ton, einzuschalten.

Kl. 40 b, Gr. 2, Nr. 432 063 vom 11. Januar 1924. Am rikanische Priorität vom 19. Januar und 18. April 192 General Motors Research Corporation in Dayton (Ohi V. St. A.). Verfahren zur Herstellung von Metallteilen.

Zur Herstellung von Lagern oder sonstigen Metallteile werden die Metalle in fein verteiltem Zustande mit einer verflüchtigbaren, feinverteilten organischen Stoff, z. B Salizylsäure, innig gemischt und die Mischung dann i bekannter Weise in die gewünschte Form gepreßt und au genügende Temperatur erhitzt, um den verflüchtigbare Stoff auszutreiben und ein Legieren der Metalle zu veran lassen.

Kl. 40 b, Gr. 19, Nr. 432 486 vom 30. November 1921 Zusatz zum Patent 417 773. Aladar Pacz in Clevelan Heights (Ohio, V. St. A.). Verfahren zur Veredelung vo Aluminiumlegierungen mit einem Siliziumgehalt vo über 5 %.

Dem zur Behandlung der geschmolzenen Legierun dienenden Salzgemisch wird eine Siliziumverbindung, ins besondere ein Silikat oder eine freie Kieselsäure zugesetzt

Kl. 40 d, Gr. 1, Nr. 433 219 vom 14. September 1923 Rudolf Gautschi in Singen a. H. Verfahren zum Glühe von Metallbarren und -platten.

Vor dem Walzen oder Weiterwalzen werden die Platte als Barren unter Druck zwischen elektrisch beheizte glatten Preßplatten geglüht.

Zeitschriftenschau [1]).

Gießerei-Roh- und Hilfsstoffe.

Metallurgie, Erzeugung und Verwendung von Zinn. M. Dyson. Chemical Age, Bd. 15, 6. Nov., S. 33—35, Spalten, 1 Abb. Zinnerzvorkommen; Aufbereitung der nnerze, Gewinnung des Zinnes aus den Erzen; Raffinaonsverfahren für Zinn.

Feuerfeste Materialien für Induktionsöfen. M. Unger. etal Industry, Bd. 29, 20. Okt., S. 416/17, 4 Spalten, Abb. Um die wachsende Wirkung des kreisenden Mellbades auf die Ausmauerung zu vermindern, wurde die inne weniger tief und breiter ausgeführt; im wesentlichen urde das Futter aus geschmolzener Magnesia verhiedener Feinheit gemischt; Anleitung für die Ausampfung des Ofens mit dem Futter.

Rostbeständige Stähle und Eisen. A. C. Yorke. Metal ıdustry, Bd. 29, 20. Okt., S. 419/20, 3 Spalten. Verhiedene Verwendungszwecke der rostbeständigen Stähle; r die Herstellung von Stahlwaren ist ein Stahl mit 0,3 bis 45 % C, 13 bis 15 % Cr, 0,3 % und weniger P und S, 3 % Si und 0,5 % Mn günstig. Einfluß der Schlacke auf e Eigenschaften; Angaben über die Warmbehandlung und e Erzeugungskosten.

Feuerfeste Baustoffe zum Schmelzen reiner Metalle e, Ni, Pl). L. Jordan u. a. Metal Industry, Bd. 29, . Okt., S. 367—369, 6 Spalten. Um die Eignung verhiedener feuerfester Stoffe zum Schmelzen der genannten inen Metalle festzustellen, wurden nacheinander unterıcht und miteinander verglichen: Graphittiegel, gesinterte agnesia, Zirkonerz, Magnesia mit wechselnden Zusätzen n Magnesium für Eisen. Nickel stellt ähnliche Anforde-ngen an die Schmelztiegel wie Eisen; zum Schmelzen n Platin sind Zirkonia-Tiegel am günstigsten.

Die elektrische Widerstandsfähigkeit von Aluminium-alzium-Legierungen. J. D. Edwards und C. S. Taylor. etal Industry, Bd. 29, 15. Okt., S. 359/60, 4 Spalten, 3 Abb. estimmung des Einflusses geringer Kalziumzusätze auf e elektrische Leitfähigkeit. Das für die Versuche beıtzte Al wies einen Reinheitsgrad von 99,94 % auf, das alzium einen solchen von 99,8 %. Mit der Steigerung es Ca-Gehaltes nimmt der elektrische Widerstand zu, ährend gleichzeitig die Dichte eine geringe Erniedrigung fährt.

Aufbau und Gefüge der gewöhnlichen Aluminium-ilizium-Legierungen. A. G. C. Gwyer und H. W. C. Philips. ngineering, Bd. 122, 8. Okt., S. 458—460; 15. Okt., S. 492 s 494, 14 Spalten, 10 Abb. Die Arbeit befaßt sich mit luminium-Silizium-Legierungen, die durch Elektrolyse der durch direkte Schmelzung der beiden Bestandteile mit chfolgender Behandlung vor der Erstarrung erzeugt worn sind; Uebersicht über die Theorien über die Umwandng und Erstarrung solcher Legierungen; verschiedene Umandlungsmittel und ihr Einfluß auf die Eigenschaften der egierungen.

Bau und Betrieb von Gießereien.

Die Abwärmeverwertung von Tiegelschmelzöfen. . J. May. Mechanical World, Bd. 80, S. 359/60, 4 Spalten, Abb. Verfasser beschreibt ein System der Ausnutzung er Abgase von Tiegelschmelzöfen, nach dem die heißen bgase von den Oefen zur Beheizung einer Kerntrockenammer, des Tiegellagerraumes und zur Trocknung von and verwendet werden und gibt eine Anleitung zur praktischen Ausführung der Vorschläge.

Neue amerikanische Gießerei für Motorenblocks mit andfertigung. F. G. Steinebach. The Foundry, Bd. 54, Okt., S. 760—765, 18 Spalten, 8 Abb. Arbeitsbänder ls Wandertische ausgebildet, in welche die Formen von den laschinen abgesetzt, fertiggemacht und verklammert, ergossen und nach der Abkühlung abgenommen werden. ücktransport der Kasten und Belastungsplatten auf Rollängen.

Die Anwendung von Leuchtgas für Vergütungszwecke. L. M. Austin. Gas Age-Record, Bd. 58, 9. Okt., S. 497 is 501, 9 Spalten, 9 Abb. Gegenüber anderen Verfahren at die Leuchtgasfeuerung technische und wirtschaftliche orteile; Einfluß der Glühung auf das Gefüge von Stahl it 0,0 bis 1,2 % C. Gefügeänderungen bei der kritischen emperatur.

[1]) Sämtlichen Anfragen, insbesondere solchen, die sich auf Auskünfte er Bezugsquellen in von uns angeführten Zeitschriften beziehen, ist stets ückporto beizufügen. Die Schriftleitung.

Die Ausführung der Wärme-Isolierung von Oefen. M. H. Mawhinney. Blast Furnace and Steel Plant, Bd. 14, Oktober, S. 426—431, 11 Spalten, 12 Abb. Für verschiedene Stärken der Ofenwände und verschiedene Brennstoffe werden die Grenzen der Isolierung graphisch bestimmt; die günstigsten Verhältnisse in dieser Hinsicht ergeben sich für den elektrischen Ofen, dessen Wirkungsgrad auf 100 % gebracht werden kann.

Rotierender automatischer Härteofen für Zahnräder. The Iron Age, Bd. 118, 7. Okt., S. 1001/02, 3 Spalten, 2 Abb. Der beschriebene Ofen besteht aus zwei Teilen: dem Wärmraum für zu härtende Stücke, der durch 10 Heizelemente erwärmt wird, und dem den unteren Teil einnehmenden Oelbade, in welches die erwärmten Stücke automatisch fallen. Der Ofen härtet stündlich rund 400 kg Zahnräder.

Schmelz- und Frischarbeiten.

Methoden der Erzeugung großer Kristalle von Metallen. H. C. H. Carpenter. Metal Industry, Bd. 29, 29. Okt., S. 409—411; 5. Nov., S. 437—439, 12 Spalten. Ueberblick über die verschiedenen Grundlagen der Verfahren der Erzeugung großer Einzelkristalle: Erzeugung von Einzelkristallen aus der Dampfphase, flüssigen Phase und festen Phase; Untersuchung der Kristalle mit X-Strahlen; einige Eigenschaften von Einzelkristallen; Zerstörung der Einzelkristalle.

Der Einfluß von Schwefel auf Gußeisen. J. E. Hurst. Foundry Trade Journal, Bd. 34, 14. Okt., S. 323—326; 21. Okt., S. 355/56, 12 Spalten, 3 Abb. Das Eisen-Schwefel- und Eisen-Schwefel-Mangan-Schwefel-Zustandsdiagramm; Uebersicht über die auf diesem Gebiete durchgeführten Forschungsarbeiten; Einfluß des Schwefels auf die Eigenschaften des Gußeisens in physikalischer und mechanischer Hinsicht.

Wärme- und oxydationsbeständiger Grauguß. O. Smalley. Foundry Trade Journal, Bd. 34, 7. Okt., S. 303—305; 14. Okt., S. 334—336 und 21. Okt., S. 343—347, 20 Spalten, 14 Abb. Uebersicht über die Fortschritte in der Ausbildung und praktischen Anwendung bestimmter Verfahren zur Steigerung der Wärmebeständigkeit, die meist auf einen Zusatz von Siliziumlegierungen oder Kalziumsilizide hinauslaufen; durch Versuche wurde die günstige Verwendbarkeit von Kokillen-Hartguß für höhere Temperaturen festgestellt; Bericht über Versuche zur Bestimmung des Einflusses der verschiedenen Elemente auf die Wärmebeständigkeit.

Einfluß verschiedener Legierungen auf das Wachsen von Gußeisen unter wiederholter Erwärmung. R. R. Kennedy und G. J. Oswald. Metal Industry, Bd. 29, 22. Okt., S. 395/96, 4 Spalten. Bericht über Versuche zur Feststellung des Einflusses verschiedener Zusätze auf das Verhalten von Grauguß. Die verschiedenen Zuschläge wurden in der Pfanne gemacht. Von den untersuchten Legierungen erwies sich der Zusatz von Phosphor und Desoxydation mit Titan hinsichtlich der Verringerung des Wachsens als am günstigsten.

Das Schmelzen von Stahlchargen in einem Kupolofen. T. F. Jennings. The Foundry, Bd. 54, 1. Okt., S. 778/79, 7 Spalten. Die Schmelzanlage umfaßt vier Kupolöfen; für die Stahlschmelze wurden die Oefen mit Silika ausgefüttert und der Herd aus Silikasand und Formsand gestampft; Schwierigkeiten mit dem Abstichloch. Nach sieben Monate dauernden Versuchen konnten in dem großen Kupolofen dauernd rund 28 t Stahl je Tag geschmolzen und zu harten Gußstücken mit einer Brinell-Härte von 600 bis 712 vergossen werden.

Bemerkungen eines alten Chemikers über Qualitäts-Grauguß. A. Legrand. La Fonderie Moderne, Jg. 20, Oktober, S. 241—246, 12 Spalten. Nach Ansicht des Verfassers haben gewisse Roheisensorten Eigenschaften im guten und schlechten Sinne, von denen die Eigenschaften der daraus erzeugten Stücke weitgehend abhängig sind. In dieser Hinsicht sind noch viele Punkte zu klären. Durch Stahlzusatz und entsprechend hohe Temperatur des flüssigen Eisens lassen sich Stücke mit hohen mechanischen Eigenschaften erzeugen.

Verfeinerungs- und Vergütungsarbeiten.

Eine physikalische Untersuchung der Glühsprödigkeit. J. H. Andrew und H. A. Dickie. Engineering, Bd. 122, 29. Okt., S. 553—555; 5. Nov., S. 582—584, 13 Spalten, 8 Abb. Die Versuche wurden mit fünf Probestäben mit und ohne Chrom- und Nickelgehalt durchgeführt; auf Grund der Versuchsergebnisse stellten die Verfasser eine Theorie für die beim Glühen von Stahl auftretende Sprödigkeit auf, wonach die jeweilige Verteilung der Karbide, deren Volumen geringer ist als das des Eisens, die Sprödigkeit bestimmt.

Die elektrische Glühung von magnetischen Materialien für Telephone. W. A. Timm. Fuels and Furnaces, Bd. 4, Oktober, S. 1213—1215, 5 Spalten, 1 Abb. Die zu glühenden Materialien werden in Töpfen aus wärmebeständigen Legierungen ohne ein Glühmittel eingefüllt; die Glühtöpfe werden zu acht auf einen Wagen gestellt und darauf der Wagen in den aus einer Vorwärmkammer, einer Glühkammer und einer Abkühlungskammer bestehenden Ofen geschoben.

Verbesserung von Grauguß durch Warmbehandlung. O. W. Potter. The Foundry, Bd. 54, 15. Aug., S. 633—636; 1. Sept., S. 678—680; 1. Okt., S. 775—778, 31 Spalten, 23 Abb. Uebersicht über die bisher vorliegenden Arbeiten, Beschreibung der für die Herstellung und Untersuchung der Proben benutzten Einrichtungen, Ergebnisse der ausgedehnten Versuchsreihen in zahlenmäßiger und graphischer Darstellung, Aenderungen des Gefüges der Proben.

Untersuchung und Prüfung des Erzeugnisses.

Apparat zur Messung der Härte von Stahl. Revue de Métallurgie, Jg. 23, Oktober, S. 553—566, 26 Spalten, 7 Abb. Das Meßverfahren besteht in der Feststellung des Widerstandes eines festen Körpers gegen oberflächliche Formveränderungen; Verfasser beschreibt den von ihm entwickelten Apparat, der namentlich für Kugeln und Laufringe von Kugellagern anwendbar ist, und teilt eine Reihe von Versuchsergebnissen mit.

Die Härtemessung mit der Maschine von Rockwell. Nicolett. Revue de Métallurgie, Jg. 23, September, S. 575 bis 580, 11 Spalten, 4 Abb. Grundlagen der Härteprüfung nach Rockwell; Ausführung der Prüfung; Ergebnisse nach der Rockwell-Methode im Vergleich zu den sonstigen Härteprüfungsverfahren; Messung der Härte von gehärteten Stählen.

Untersuchungen über die Korrosionsermüdung von Wellen. A. P. Hague. Metallurgist, Jg. 26, S. 152—154, 5 Spalten, 9 Abb. Nach Untersuchungen in den Laboratorien der englischen Stahlwerke von Camell Laird sind die Brüche von Stahlwellen manchmal von Korrosionserscheinungen begleitet, die an oder in unmittelbarer Nähe der Bruchstellen sich befinden. Eine Reihe derartiger Brüche wird erläutert.

Die Steigerung des elektrischen Widerstandes von Aluminium durch Kalziumzusatz. J. D. Edwards und C. S. Taylor. Brass World, Bd. 22, Oktober, S. 323/24, 3 Spalten, 2 Abb. Durch Versuche wurde festgestellt, daß durch Zugabe von Kalzium der spezifische elektrische Widerstand des Aluminiums erheblich anstieg, und zwar für gegossenes Material von 2,7 auf 3,6 Mikrohm je Zentimeter, für kaltgewalztes Material von 2,7 auf 3,2 Mikrohm je Zentimeter, während die Dichte des Materials eine Minderung erfuhr.

Hilfsarbeiten.

Neue amerikanische Sandtransporteinrichtungen in der Gießerei. E. J. Tournier. Industry Illustrated, Jg. 26, Oktober; 25. Sept., 8. Spalten, 18 Abb. Bedeutung der Transporteinrichtungen für den Sand in Gießereien mit Bandfertigung; Beschreibung einer Reihe von Transportanlagen für wagerechte, ansteigende und senkrechte Beförderung des Alt- und Neusandes.

Die Lichtbogenschweißung für rostbeständige Stähle. W. C. Johnson. Welding Engineer, Bd. 11, Oktober, S. 35 bis 38, 7 Spalten, 15 Abb. Die Industrial Welded Products Co. hat das Schweißen hochchromhaltiger Stähle weitgehend vervollkommnet; die Schweißung enthält Cr, C und Si in der erforderlichen Verteilung. Eine Reihe von Schweißungen an Einrichtungen für die chemische Industrie wird dargestellt und erläutert.

Ermäßigung der Betriebskosten durch mechanischen Sand- und Kerntransport in der Gießerei. E. J. Tournier. Industrial Management, Bd. 72, Oktober, S. 236—243, 15 Spalten, 18 Abb. In den Gießerei-Betriebskosten spiel die Transportkosten eine bedeutende Rolle; Verbesserung der Transporteinrichtungen wirken sich in einer E mäßigung der Erzeugungskosten aus. Beschreibung ein Reihe von Transporteinrichtungen für Sand und Ker aus amerikanischen Gießereien verschiedener Größe.

Einfluß der Einzelbestandteile auf das Gußeisengefüg J. Shaw. The Foundry, Bd. 54, 1. Okt., S. 767—77 15. Okt., S. 825—829, 30 Spalten, 33 Abb. Auf Grund v 800 Analysen, die Verfasser im Verlaufe von vier Jahr vorgenommen hat, gibt dieser eine Uebersicht über die Ve teilung der Elemente im Materialquerschnitt von Gu stücken, und namentlich werden das Gefüge von Hartgu und der Einfluß von Mangan auf die Härteschicht und d Kohlenstoff-Silizium-Verhältnisses auf das Gefüge unte sucht.

Die Bedeutung des Materialtransportes in der Röhre gießerei. Manufacturing Industries, Bd. 12, Oktobe S. 277—280, 8 Spalten. Es wird für das Beispiel der A flußröhrengießerei nachgewiesen, daß die Erzeugung v 1 t Gußröhren die Beförderung von 67 t Material erforde lich macht; es ergibt sich daraus die Wichtigkeit der M chanisierung und Automatisierung des Transportes.

Einfluß von Reinheitsgrad und Temperatur bei Schneiden mit der Sauerstoffgasflamme. E. P. Wilso General Electric Review, Bd. 29, Oktober, S. 722—72 12 Spalten, 10 Abb. Die Untersuchung des geliefert Sauerstoffes zeigte Reinheitsgrade von 98,5 bis 99,5 % durch Vorwärmung des Sauerstoffes lassen sich die Ve brauchskosten des Sauerstoffes auf etwa die Hälfte d Kosten des höheren Reinheitsgrades vermindern.

Der Materialtransport in einer Gießerei. E. T. Bennin ton. American Metal Market, Bd. 33, Oktober, S. 2 28/29, 4 Spalten. Nach Ansicht des Verfassers werd die Gießereien in Zukunft immer mehr auf eine Ve größerung der Gießpfannen hinarbeiten, wodurch au die Transporteinrichtungen beeinflußt werden. Ban arbeit auch in der Kernmacherei.

Altsandaufbereitungsmaschine französischer Herstellun The Engineer, Bd. 142, 15. Okt., S. 426, 3 Spalten, 2 Ab Die beschriebene Sandaufbereitung ist eingerichtet f automatische Mischung von 88 % Altsand, 2 % Kohle staub, 2 % Wasser und 8 % Neusand und besteht in d Richtung des Materialdurchganges aus Becherwer Kugelmühle, Sieben, Bunker, Kollergang, Becherwe und Fertigsandbehälter. Die Anlagen werden f Leistungen von 3 bis 50 t/st gebaut.

Wirtschaft und Statistik.

Die Organisation der Gießereiarbeiterausbildung na Bezirken und Gemeinden. H. L. Pierce. Western Mach nery World, Bd. 17, Oktober, S. 451/52, 4 Spalten, 2 Ab Mangel an gelernten Arbeitern im westlichen Amerik Aufgaben der mit der Lehrlingsausbildung betrauten I strukteure; Einrichtung von Abendkursen für Arbeit und Lehrlinge, die in dünner bevölkerten Bezirken dur einen Ausschuß überwacht werden.

Einfluß der Beleuchtung auf die Erzeugung in Wer stätten. R. A. Palmer. Manufacturing Industries. Bd. Oktober, S. 263—267, 9 Spalten, 8 Abb. Zahlreiche Ve suche und Erfahrungen bestätigen die Tatsache, daß gu Beleuchtung der Arbeitssäle und Werkstätten die Pr duktion steigert. Die Detroit Piston Ring Co. konn durch Versuche feststellen, wie mit der Verschlechteru der Beleuchtung die Produktion fiel, bei verbesserter B leuchtung jedoch stieg.

Aufgaben des Graugießers für den Dieselmotorenba H. J. Young. Foundry Trade Journal, Bd. 34, 28. Ok S. 371—373, 6 Spalten. Erzeugung des Gusses für Dies motoren nach Beobachtungen in der Praxis; Mitteilu über Erfahrungen in dieser Hinsicht; nach den neuer Erfahrungen sind die Gießereien in der Lage, die Qua täten des Gusses den Anforderungen des Betriebes m ziemlicher Genauigkeit anzupassen.

Anforderungen an Temperguß vom Verbraucherstan punkt. H. A. Schwartz. Iron Trade Review, Bd. 7 7. Okt., S. 911/12; 14. Okt., S. 986/87, 12 Spalten. Die A forderungen des Käufers und Verbrauchers von Tempe guß beziehen sich auf die physikalischen Eigenschaften d Gußstückes, vollständige Glühung und genügende Dich Verfasser entwickelt die Grundsätze, nach denen die b sonderen Eigenschaften den Käufern nachgewiesen werd können.

Bücherschau.

)as Patent. Das Gebrauchsmuster. Das Waren-ıen vor dem Patentamt und den Gerichten. Das ıntanwaltsgesetz. Von Bernhard Bomborn. ızig 1926, Verlag von Dr. Max Jänicke.

'Union d'Electricité. Von H. Brès. Herausgegeben der Revue Industrielle, Paris (8e). 61 Seiten, 28 Abungen.

n Form einer Monographie werden das Programm der Aufbau der französischen Elektrizitätsgesellschaft nion d'Electricité kurz beschrieben. Eingehend bedelt werden die Großkraftwerke von Gennevilliers Vitry.

)er Industriestaub. Wesen und Bekämpfung. Von bert Meldau. Mit 158 Abbildungen und 14 Tafeln. lin 1926, V. D. I.-Verlag, G. m. b. H. Preis gebunden 0 R.-M.

Das vorliegende Buch sucht die Kenntnis des Inriestaubes sowie seine Verhütung, Bekämpfung und kgewinnung weiteren Kreisen zu vermitteln. Es werdarin zahlreiche Anregungen gegeben, planmäßiger Verhalten verschiedener Staube in verschiedenen ıheiten bei der Trocken- und Naßabscheidung zu fen und so eine Reihe Fehlerquellen aufzudecken und eitshemmungen zu beseitigen.

Aus dem großen Gebiet der Staubindustrien und Intriestaubarten ist hier mit Geschick das Wichtigste ausgeschält und zusammengestellt worden.

Nach einer kurzen Anleitung folgt ein Abschnitt über Bedeutung der Staubindustrie und des Industrieıbes, in welchem die allgemeinen Staubschäden, Hüttenehschäden, die Schwefeldioxydfrage, die Rußplage, ıbschäden an Menschen und Maschinen, die Staubıkheiten, Staubexplosionen und Staubbrände behandelt den. Anschließend werden die wesentlichen Eigenıften von Staub und Staubgasgemischen besprochen. Betrachtung der Staubgemische wird das Stockese Gesetz, die Brownsche Bewegung und die Einsteine Formel sowie die elektrischen Erscheinungen in ien und Gasstaubgemischen behandelt.

Der nächste Abschnitt ist den Mitteln zur mechanien Entstaubung gewidmet.

Hierauf folgt die Besprechung der elektrischen Gasıigung unter Angliederung von Daten über eine Reihe In- und Auslande ausgeführter Anlagen.

Dann werden die gebräuchlichsten Förder- und Lagerıel für Industriestaube erörtert.

Ein besonderer Abschnitt befaßt sich mit der wirtıftlichen Gesamtanlage. Es wird hierbei eine Anleitung Auswahl der Entstaubungsanlage gegeben sowie die igkeitsteilung zwischen mechanischer und elektrischer ıreinigung besprochen.

Anschließend werden die Staubexplosionen und die ıstentzündung von Staub betrachtet.

Hierauf folgt eine Besprechung der wichtigsten Staub- Staubgasmeßverfahren.

Im Schlußabschnitt werden die vorbeugenden Maßmen gegen Industriestaub und Rauch besprochen.

Bei Bearbeitung des Buches wurde den neueren Fortritten in der Entstaubungstechnik gebührend Rechnung ragen. Das Buch verdient wegen seiner leichtverständen und doch wissenschaftlich richtigen Behandlung Stoffes weite Verbreitung. O. B.

Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1927. Eine ıabetische Zusammenstellung des Wissenswerten aus ıorie und Praxis auf dem Gebiete des Ingenieur- und ıwesens unter Berücksichtigung der neuesten Errungenıften, ferner Preise und Bezugsquellen technischer Ergnisse und Materialien. Von Hubert Joly. 32. Aufe. Kleinwittenberg a. d. Elbe 1926, Joly Auskunftschverlag. Preis geb. 9 Mark.

Unserem alljährlichen günstigen Urteil über den Joly en wir nur hinzuzufügen, daß in der neuen Auflage die kaufspreise von Materialien, Maschinen und Apparaten Zeitverhältnissen entsprechend vervollständigt wor- sind.

Das Färben der Metalle. Von Friedrich Hartnn. Mit 14 Abbildungen. Zweite, neubearbeitete Auf. Von Wolfgang Friedrich Hartmann. Wien Leipzig 1925, A. Hartlebens Verlag.

Diese allseitig geschätzte Anleitung zum Färben aller wichtige Metalle auf chemischem, elektrochemischem und mechanischem Wege wurde in der vorliegenden zweiten Auflage in allen Teilen genau überprüft und ergänzt. Denn auch auf dem Gebiete der Metallfärbung sind inzwischen viele Neuerungen und Verbesserungen bekanntgeworden, so daß die Erweiterung fast aller Abschnitte notwendig war. Das schloß natürlich nicht aus, daß manches als überholt gestrichen werden mußte. Es sind nur solche Vorschriften aufgenommen worden, die als verläßlich und erprobt gelten können. Für den Metalltechniker, Mechaniker, Gold- und Silberarbeiter, Bronzewarenfabrikanten, Metallgießer, Metallwarenfabrikanten usw. wird das vorliegende Werk unentbehrlich sein.

Die Herstellung des Cereisens und die Gewinnung der Chloride der seltenen Erden. Von Dr. Oswald Gamber. Wien und Leipzig 1925, A. Hartlebens Verlag.

Das vorliegende Büchlein gibt zunächst einen geschichtlichen Ueberblick über funkende Zündkörper. Hieran schließen sich folgende Abschnitte an: Die Ceritmetalle; die elektrolytische Darstellung der Ceritmetalle; die Gewinnung der Ceritchloride; die Verarbeitung der geglühten Rückstände der Thoriumfabriken; Regenerierung der Elektrolysenreste; die Oxydation von Cerosulfat und darauf beruhende Ceranreicherungen; Ratschläge für die chemische Apparatur. Das Büchlein kommt zeitgemäß und ist mehr für den Praktiker geschrieben. Der Verfasser denkt hierbei an den Unternehmer und den intelligenten Arbeiter, der das Verlangen hat, in das Warum und Wieso seiner Tagesarbeit einzudringen. Dem Buch ist in den entsprechenden Kreisen weiteste Verbreitung zu wünschen.

Das große Heute — Das größere Morgen. Unter Mitwirkung von Samuel Crowther von Henry Ford. Einzig autorisierte deutsche Ausgabe von Curt und Marguerite Thesing. Verlag von Paul List in Leipzig.

Ford bringt das Absatz- und Arbeitsproblem auf zwei sehr einfache Nenner: Zahle den Angestellten einen möglichst hohen Lohn und arbeite trotz diesen hohen Löhnen mit so niedrigen Betriebskosten, daß die erreichbar größte Zahl von Menschen dein Produkt kaufen kann. Zweifellos hat Ford das Problem für das Automobil nach diesem Rezept gelöst. Ob es sich auf andere Industrien und Erzeugnisse übertragen läßt, wäre nur durch die Praxis zu beweisen. Ob es auf Europa allgemein anwendbar ist, dürfte mehr als fraglich sein. Die von Ford in seinen kleinen außeramerikanischen Betrieben gesammelten Erfahrungen, bei denen es sich nur um Montagewerkstätten handelt, reichen zu einer Beurteilung nicht aus. Außerdem hat er keineswegs die in den Mutterwerken maßgebenden Grundsätze auf diese außeramerikanischen Werke übertragen. Er behauptet beispielsweise, daß die südamerikanischen kleinen Fabriken hierfür noch nicht reif seien, behält sich aber die Einführung vor, sobald die Voraussetzungen erfüllt seien. In Deutschland hat Ford leider noch keinen Versuch machen können. Die irische Fabrik, die übrigens nur eine große Gießerei darstellt, kann zur Beurteilung europäischer Verhältnisse nicht herangezogen werden.

Die Produktionsgrundsätze Fords sind allgemein bekannt: Absoluter Zwang zur Arbeit und Gewährung von Arbeitsmitteln, welche auf den Kopf der Belegschaft die höchstmögliche Erzeugung gewährleisten und auch nur nach Sekunden zählende Ausfälle an Erzeugung für den einzelnen Mann ausschließen. Die Möglichkeit der Anwendung solcher Produktionsgrundsätze setzt zweierlei voraus: ein Absatzfeld, das dieser Produktionsmöglichkeit entspricht; eine Arbeiterschaft, die keine Tradition hat. Beide Voraussetzungen sind in den Vereinigten Staaten gegeben; beide Voraussetzungen fehlen dagegen in Deutschland und den europäischen Staaten überhaupt vollständig. Ob sie wenigstens teilweise zu schaffen wären, läßt sich schwer beurteilen. Sind sie aber nicht zu schaffen, so dürften die Fordschen Erfahrungen für die europäischen Staaten im eigentlichen Sinne wirkungslos bleiben.

So viel ist aber sicher, daß trotz der vielfach recht schiefen und ausschließlich mit echt amerikanischer Unbekümmertheit vorgetragenen Ansichten Fords über das Industrieproblem Europas die deutsche Wirtschaft einen

guten Schuß Fordschen Denkens vertragen könnte. Dabei muß freilich gesagt werden, um auch schon anderwärts Gesagtes zu wiederholen, daß die Bandfertigung, die einen bedeutenden Teil der Fordschen Erfolge ermöglicht hat, in vielen Industrien bereits lange verwirklicht ist. Die moderne Schokoladenfabrikation ist schon Bandfabrikation in vollendeter Form. Auch einen Teil der Ziegelherstellung kann man hierzu rechnen, wenn auch zuzugeben ist, daß die Vollkommenheit Fordscher Methoden bei weitem nicht erreicht ist.

Man müßte im übrigen, wenn man sich mit den Einzelheiten des neuen Fordschen Buches auseinandersetzen wollte, ein ebenso dickleibiges Buch schreiben, da es sowohl zur Zustimmung als auch zur Kritik im gleichen Maße herausfordert. Einen wirklichen Nutzen hat von dem Buche nur der, der mit der kritischen Lupe Bescheid weiß und sich nicht darauf beschränkt, Ford als ein Genie anzusehen. Voraussetzung ist auch, daß der Leser mit dem heutigen Stande industrieller Fragen weitgehend vertraut ist, wenn er nicht in Gefahr geraten will, dem Fordschen Betriebe eine Reihe von Erfindungen und ihre praktische Verwertung zuzuschreiben, die längst bekannt sind und namentlich in der deutschen Industrie in umfangreichem Maße und teilweise besser ausgeführt werden. Von diesem Gesichtspunkte ist es bedauerlich, daß das Fordsche Werk in der deutschen Uebersetzung nicht mit einem Kommentar versehen ist.

Noch einige Worte zur Uebersetzung, mit der man sich nur dort einverstanden erklären kann, wo es sich nicht um Darstellungen technischer Vorgänge und Einrichtungen handelt. Wo die Uebersetzer solche technischen Darstellungen machen, haben sich leider anscheinend mangels technischer Erfahrung der Uebersetzer eine Reihe von Fehlern eingeschlichen. Um nur ein Beispiel zu nennen: „high line" wird mit „hohe Linie" übersetzt. Dabei handelt es sich bloß um eine in das Rohstoffwerk Fords hineinführende Hochbahn, wie sie in vielen deutschen Betrieben gleichfalls verwirklicht ist. Den Techniker stört es auch sehr, daß die amerikanischen Maße nicht in das metrische Maßsystem umgerechnet sind. Nur die allerwenigsten Techniker (der Laie erst recht nicht) können sich unter Dampf von 230 Pfund, der gleichbedeutend ist mit einer Dampfspannung von 16 at, etwas vorstellen. Dagegen erfüllt der nichttechnische Teil alle Wünsche, die man berechtigterweise an eine Uebersetzung, die ja die Eigenarten des Originals nach Möglichkeit erhalten soll, stellen kann.

Hubert Hermanns.

Lehrbuch der Eisenhüttenkunde. Verfaßt für den Unterricht, den Betrieb und das Entwerfen von Eisenhüttenanlagen. Von Prof. Dr.-Ing. e. h. Berhard Osann. 2. Band: Erzeugung und Eigenschaften des schmiedbaren Eisens. Zweite, neubearbeitete und erweiterte Auflage. Mit 650 Abbildungen im Text und 11 Tafeln. Leipzig 1926, Verlag von Wilhelm Engelmann. Preis 20 M., gebunden 32 M.

Die vorliegende zweite Auflage des Osannschen Lehrbuches unterscheidet sich von der ersten Auflage hinsichtlich der Stoffanordnung nur wenig, da diese ja auch durch historische und betriebliche Bedingtheiten gegeben ist. In bezug auf den Inhalt hat der Verfasser den neueren Erfahrungen Rechnung getragen. Daß die neueren Untersuchungen des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute betreffend den sogenannten F-Stahl noch nicht berücksichtigt sind, mag wohl daran liegen, daß diese Versuche noch nicht vorlagen, als das Buch drucktechnisch abgeschlossen war. Immerhin hätte sich in Verbindung mit den kurzen Ausführungen über den sogenannten Boßhardt-Ofen eine kritische Stellungnahme zu den Eigenschaften, die dem im Boßhardt-Ofen erschmolzenen Stahl zugeschrieben werden, vom Standpunkte der Wissenschaft aus empfohlen. In der Zusammenstellung der Buchliteratur über Elektrostahl fehlt die grundlegende Arbeit von Kerpely über die Praxis der Elektrostahlformgußerzeugung, wie überhaupt, soweit ich feststellen kann, der Name v. Kerpelys nicht erwähnt wird. Die Bemerkung, daß man vom mechanischen Puddelofen, Bauart Roe, nichts mehr gehört habe, ist nicht richtig. Der Ofen befindet sich vielmehr in einem amerikanischen Werk schon seit Jahren in Betrieb. Die Ausführungen über Abhitzeverwertung bei Siemens-Martinöfen werden dem heutigen Stande dieser Technik nach meinem Dafürhalten nicht voll gerecht. Es fehlen Ausführungen über die grundsätzlichen Vorteile der Abhitzeverwertung und eine Anleitung zur Berechnung der erzielbaren Dampfmengen. Auch wäre es angebracht, Vorteile und Nachteile der für die Abhitzeverwertung in Betracht kommenden Kesselbauarten, Sie röhrenkessel und Rauchröhrenkessel, hervorzuheben. Wi tiges Material über die Berechnung der Abhitzekessel e hält das bekannte Buch von Peter im Verlage von W helm Knapp. Ueberhaupt scheinen mir die Literat nachweise stellenweise etwas lückenhaft. Im ganzen w aber die neue, zweite Auflage des Osannschen Buc allen Anforderungen, die von Studierenden und Betrie leuten an ein solches Werk billigerweise gestellt werd können, voll gerecht. Dem Buche ist voller Erfolg wünschen. Es läßt auch in drucktechnischer Hinsicht nic zu wünschen übrig. Hubert Hermanns.

Chemische Technologie der Leichtmetalle und i Legierungen. Von Dr. Friedrich Regelsberg Mit 15 Abbildungen und einer Bildnistafel. Leipzig 19 Verlag von Otto Spamer.

Als ehemaliges Mitglied des Patentamtes war der V fasser wohl wie kein zweiter in der Lage, die ungehe Fülle, die sich im Patentschrifttum über die Leichtmet angesammelt hat, kritisch zu bearbeiten und auch so das einschlägige Schrifttum mit zu verwerten. In Hauptsache werden natürlich Aluminium und dessen Leg rungen behandelt; doch finden auch die anderen Leic metalle und deren Legierungen eingehende Beachtung. diesem Werke (385 Seiten) bleibt nichts unerwähnt, w überhaupt mit den Leichtmetallen in Beziehung steht. ist, kurz gesagt, ein Werk geschaffen worden, das je Fachmann, aber auch derjenige, der zu dem behandel Gebiet in irgendeiner Beziehung steht, unbedingt zur Ha nehmen muß, wenn er sein Wissen bereichern will. D gut ausgestattete Buch wird zweifellos weiteste Verbr tung finden.

Blöcke und Kokillen. Von A. W. und H. Brearl Deutsche Bearbeitung von Dr.-Ing. F. Rapatz. 64 Abbildungen. Berlin 1926, Verlag von Juli Springer. Preis gebunden 13,50 M.

Erst in neuerer Zeit beginnt man sich sowohl Deutschland wie auch in England mit den Einflüssen verschiedenen Gießbedingungen auf die Qualität der Blö zu befassen. In dieses Gebiet fallen namentlich in E land die durch das Iron and Steel Institute v anlaßten Großversuche mit Stahlblöcken bis zu 6 Einzelgewicht. Fraglos dürften nur auf diese, freil außerordentlich kostspielige, Weise zuverlässige Un lagen für die Beurteilung dieser Fragen gewonnen wer können. Denn schließlich ist es nur dann möglich, s ein Bild von dem wirklichen Zustande eines Stahlbloc zu machen, wenn man ihn in verschiedenen Ebenen a schneidet. Daß für die beiden Verfasser des vorliegen Werkes dieser Weg nur zum geringeren Teil gang war, versteht sich von selbst. Anderseits ist aber in d Buche so viel wertvolles Versuchs- und Erfahrun material zusammengetragen worden, daß man dem V lag Springer Dank wissen muß, durch Herausbrin einer Uebersetzung die deutschen Stahlwerker in Stand gesetzt zu haben, sich mit seinem Inhalt bekannt machen und auseinanderzusetzen. Man braucht da keineswegs, worauf übrigens auch der Uebersetzer bere hinweist und was er in einigen Randbemerkungen z Ausdruck bringt, allen Ansichten der Verfasser zu stimmen. Als Beispiel hierfür möchte ich Abb. 34 wähnen. Bei der immerhin großen Viskosität flüssi und bereits durch die Gießkanäle einer Gespannplatte flossenen Stahles wird bestimmt die von den Verfass angenommene Form der Einströmung in die Kokille ni eintreten. Auch besteht, wenn auch die Verfasser in ei Anzahl von Fällen Material zur Stützung ihrer Ansich beibringen, doch nur ein sehr bedingter Zusammenha zwischen Stearin- und Stahlblöcken hinsichtlich des V laufes der Erstarrung, was jedoch keineswegs dage sprechen soll, daß Stearinblöcke, namentlich im Unt richts- und Uebungssaal, ganz ausgezeichnete Hilfsmi darstellen, um den Verlauf der Erstarrung in Blöc klarzumachen. Besonders wertvoll in dem inhaltreich Werk sind der Abschnitt 5 über Abmessungen, Form und Behandlung der Kokillen (man hätte hier gern n einiges über die Herstellung der Kokillen in der Gießer die Zusammensetzung des Eisens usw. erwartet) u der Abschnitt 6 über das Gießen. Jeder Eisenhüttenma Praktiker wie Theoretiker und Studierender, wird vi Anregungen aus dem Werke schöpfen können. N einige Worte zu der Uebersetzung. Rapatz nennt deutsche Ausgabe des Buches eine Bearbeitung. Sow

feststellen konnte, handelt es sich nicht um eine Be-itung (wie etwa die Schäfersche Bearbeitung des arleyschen Werkes über Konstruktionsstähle), ern um eine Uebersetzung, welcher insofern auch die gel einer Uebersetzung anhaften, als sich der Ueber-er zu sehr an die sprachliche Eigenart des Englischen lten hat. Dadurch ist es auch wohl zu erklären, daß patz fast durchweg die Infinitive der Verben als stantive setzt, z. B. „das Erstarren" statt „die Er-rung". Diese sprachliche Unart, die man leider in technischen Literatur sehr verbreitet findet, ließe sich t vermeiden.

Selbstkostenberechnung in der Gießerei. Von Ernst itsch. Mit 6 Tafeln. Berlin 1926, Verlag von ius Springer. Preis 4,80 M.

Verfasser entwickelt in der vorliegenden Schrift auf nd praktischer Erfahrungen die Grundsätze, die bei Kalkulation von Gußstücken unbedingt beobachtet den müssen, wenn das erstrebte Ziel der Kenntnis der klich in einem fertigen Stück steckenden geldlichen wendungen, die allein die Festsetzung eines diesen wendungen entsprechenden Verkaufspreises ermög-, erreicht werden soll. Ganz mit Recht geht er dabei Zeitfaktor, der Produktionsstunde als grundlegenden tor aus, der auch bei der Festlegung der Akkorde gebend sein soll. Nicht Lohnakkord, sondern Zeit-ord, nach Stunden berechnet. Er legt dabei auch die ndlegenden Fehler in der Harzburger Denkschrift des reins deutscher Eisengießereien bloß, die ein angenähertes Ergebnis ermöglicht, während eine Gerei sich nur durch genaue Kalkulation vor Fehlern damit vor Verlusten bewahren kann. Auch kleinere Gereien müssen sich an ein besseres Kalkulations-ahren, als es bisher meist üblich ist, gewöhnen. Als Leitfaden kann die Schrift warm empfohlen werden. Wünschenswert wäre für eine neue Auflage die Wahl der Reichsmark als Grundlage, anstatt des schweizerischen Franken. hs.

Die Korrosion der Metalle. Von R. Evans, M. A. Deutsche Barbeitung von Dr. Honegger. Zürich, Leipzig, Berlin 1926, Verlag Orell Fußli. 270 Seiten.

Die Frage der Korrosion der Metalle ist heute für viele Industrien eine der wichtigsten Fragen geworden, so daß Techniker und Praktiker sich mit deren Wesen immer mehr vertraut machen müssen. Ueber wissenschaftliche und praktische Auswertung findet man auf diesem Gebiet nur verstreute Abhandlungen, so daß es zu begrüßen ist, daß im vorliegenden Buche der ganze Problemkomplex der Korrosionsfrage von Grund auf und kritisch durch die Feder Evans behandelt ist.

Das Werk ist in 12 Abschnitte unterteilt. In diesen ist nach geschichtlichem Ueberblick die direkte chemische Verbindung von Metallen und Metalloiden, Uebergang vom metallischen in den korrosiven Zustand, anodische Korrosion, mit Wasserstoffentwicklung verbundene Korrosion, die Anwesenheit gelösten Sauerstoffes voraussetzende Korrosion, Einfluß von oxidierenden Stoffen, die beeinflussenden Umstände korrosionsfester Metalle und Korrosionsschutz u. a. behandelt.

Sehr wertvoll sind in dieser schönen Arbeit die Hinweise auf die in Fachzeitschriften erschienenen Veröffentlichungen, die, im Text kritisch behandelt, Klärung in den noch nicht geklärten Korrosionsvorgängen zu schaffen versuchen.

Es ist schade, daß infolge der genauen, fast wörtlichen Wiedergabe des englischen Textes die deutsche Uebersetzung des Buches leidet, ein Fehler, der sich bei der Neuauflage sicher vermeiden lassen wird. v. K.

Aus anderen Vereinen.

18. Hauptversammlung des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik.

Der Deutsche Verband für die Materialprüfungen der hnik hatte zu seiner Hauptversammlung, die am 3. und Dezember in Berlin stattfand, einen großen Teil der fte zusammengeführt, die in erster Linie berufen sind, dem Gebiete der Stoffkunde die Hauptarbeitsgebiete senschaftlicher Forschung, Prüfung und Auswertung Ergebnisse für die praktische Verwendung zu fördern. Seinem Arbeitsgebiet entsprechend, das alle Werkstoffe Technik, sowohl die Baustoffe als auch die Betriebs-fe und Verbrauchsstoffe, umfaßt, ging neben der ntlichen Hauptversammlung eine Reihe von Fach-ungen her.

Im Rahmen der Hauptversammlung, zu der Vertreter Behörden, der Hochschulen und Institute, der wissen-aftlichen und wirtschaftlichen Verbände und der In-trie erschienen waren, konnten naturgemäß Einzelfragen t behandelt werden, und es zeigte sich durch die Wahl Tagesordnung das Ziel, die allen Fachgebieten gemein-ten, heute besonders wichtigen Fragen zu erörtern.

An einer Besichtigung des Staatlichen Materialprüfungs-es zu Berlin-Dahlem nahmen etwa 300 Herren teil, en durch die Leiter der verschiedenen Abteilungen ein blick in das Arbeitsgebiet und in die Arbeitsweise des tes gegeben wurde.

Es ist natürlich nicht möglich, an dieser Stelle auch nur n Ueberblick über die vielartige Tätigkeit, die heute der erialprüfung zufällt, zu geben. Es sei nur darauf hin-viesen, daß heute kein Stoff, sei er technisch verwendet r Verbrauchsstoff des täglichen Bedarfs, sich der wissen-aftlichen Prüfung entziehen kann. Außer den nach be-mten, bewährten Grundsätzen und nach Vereinbarung chgeführten Abnahmeprüfungen liegt einer solchen An-t die Aufgabe vor, durch wissenschaftliche Forschung Aufrechterhaltung engster Verbindung mit den Be-gen der Industrie, diese bei der Erzeugung, Verarbei-g und Verwendung der Werkstoffe zu unterstützen.

Am weitesten durchgearbeitet sind die der Prüfung am ntesten zugänglichen metallischen und nichtmetallischen stoffe. Die Besichtigung des Amtes vermittelte einen blick in das wichtige Gebiet der Prüfmaschinen, der Hilfsmittel und der Prüfmethodik. Außer der Unter-uchung einzelner Probestücke, die aus den Werkstoffen nach bestimmten Grundsätzen entnommen sind, bietet auch die Prüfung von Halbzeug und Fertigteilen ein großes Arbeitsfeld. Außer den Festigkeitsuntersuchungen ist die chemische Analyse und die metallographische Untersuchung nicht mehr zu entbehren. Auch die modernsten Methoden der röntgenologischen Untersuchung liefern praktisch unmittelbar auswertbare Ergebnisse.

An die Besichtigung des Amtes reihte sich der Besuch des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Metallforschung an, das die zurzeit vollkommenste Röntgenanlage für Materialprüfung besitzt.

Am Nachmittage waren über 400 Teilnehmer zu den wissenschaftlichen Verhandlungen im Verein Deutscher Ingenieure vereint. Der Vorsitzende des Verbandes, Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. G. Köttgen, begrüßte besonders die Vertreter des Oesterreichischen und des Schweizerischen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik und die erschienenen Mitglieder aus dem Auslande.

In der Eröffnungsrede wies Dr.-Ing. Köttgen darauf hin, daß es heute mehr als früher Aufgabe der wissenschaftlichen Forschung sei, sich der Stoffe des täglichen Bedarfs anzunehmen. Der bevorzugten Behandlung der eigentlichen Konstruktionsstoffe ist es zuzuschreiben, daß andere, wirtschaftlich sehr bedeutende Stoffgebiete uns heute noch erhebliche Schwierigkeiten in bezug auf Herstellung, Verarbeitung und Verwendung bereiten. Es wird eine Aufgabe der allernächsten Zeit sein, hier die wichtigen Fragen herauszuschälen und, hoffentlich unter maßgeblicher Beteiligung der daran interessierten Industrien, die forschende Tätigkeit und die Prüfung der Stoffe zu fördern.

Im Anschluß an die Eröffnungsworte gab Dr.-Ing. O. Petersen davon Kenntnis, daß der Verein Deutscher Ingenieure die Werkstofffrage für wichtig genug erachte, um ihr eine Tagung in großem Rahmen zu widmen. Die Werkstofftagung, die vom Verein Deutscher Ingenieure in Verbindung mit den maßgebenden Fachverbänden in Berlin im Oktober 1927 veranstaltet wird, hat die Aufgabe, zu zeigen, daß die durch den Krieg veranlaßte Wirtschaft mit Ersatzstoffen endgültig abgetan ist und daß die deutsche Industrie sich mehr denn je auf die Erzeugung von Werkstoffen eingestellt hat, deren Güte einwandfrei bestimmt und auf Grund wissenschaftlicher Forschung und Bewährung in der Praxis für jeden

Verwendungszweck ausgewählt sind. Es soll in einer Schau gezeigt werden, welche Stoffe die erzeugende Industrie heute zu liefern imstande ist, welche Eigenschaften die Stoffe haben, wie sie geprüft werden und was für zweckmäßige Behandlung und Verwendung anzustreben ist. Es wird eine anonyme Ausstellung sein, d. h. die Stoffe werden ohne Angabe des Herstellers und nach Auswahl der beteiligten Verbände so dargeboten werden, daß ohne Einschränkung ihr Wert nach ihren nachweisbaren Eigenschaften erkannt werden kann. In den während der Dauer der Tagung stattfindenden Werkstoffvorträgen sollen Wissenschaftler, Erzeuger und Verbraucher ihre Erfahrungen austauschen. Es ist somit letzten Endes die ganze Veranstaltung auf gegenseitige Verständigung zwischen Erzeugern und Verbrauchern abgestellt.

Im weiteren Verlauf der Verhandlungen gab eine Berichterstattung der Obleute der einzelnen Fachausschüsse einen Einblick in die mannigfaltige Arbeit des Verbandes. Es zeigte sich darin besonders, wieviel Forschungstätigkeit und sorgfältig vorbereitende Kleinarbeit notwendig ist, ehe für die Praxis verwertbare Ergebnisse sich aus den Arbeiten herausschälen lassen. In dem ersten der Vorträge gab Prof. Dipl.-Ing. K. Memmler, Direktor im Staatlichen Materialprüfungsamt zu Berlin-Dahlem, einen Ueberblick über die geschichtliche Entwicklung internationaler Arbeiten auf dem Gebiete der Materialprüfung. Er hob hervor, daß Deutschland bereits in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts Konferenzen zur Förderung der Werkstoffrage veranstaltet habe, und daß diese durch Beteiligung anderer Länder internationalen Charakter gezeigt hätten. Aus diesen Konferenzen, die unter Leitung des Müncheners Bauschinger standen, entwickelte sich der Internationale Verband für die Materialprüfungen der Technik, der 1895 gegründet wurde und bis 1914 tätig war. Die Kongresse in Stockholm, Budapest, Brüssel, Kopenhagen und New-York waren bedeutende Ereignisse, die sich in allen Staaten auswirkten. Durch eine Aussprache in Zürich im Herbst d. J. sind die Arbeiten auf Anregung des Holländischen Materialprüfungsverbandes wieder eingeleitet worden, und es wird in der Zeit vom 12. bis 17. September 1927 der erste Kongreß nach dem Kriege in Amsterdam stattfinden.

Im zweiten Vortrage berichtete Dr. M. Polanyi (Dahlem) über den „Aufbau der Materie im Lichte der Röntgenstrahlen". Die Entdeckung v. Laues wurzelt in dem Glauben an zwei Hypothesen der Physik. Einerseits nahm er an, daß die Röntgenstrahlen eine Art Licht sind, dessen Wellenlänge etwa 10 000 mal kürzer sei als die des sichtbaren Lichts, also etwa 1 Zehnmillionstelmillimeter beträgt. Anderseits fußte er auf der Annahme, daß der gesetzmäßige Bau der Kristalle auf einer eigenartigen Anordnung der Atome und Moleküle beruhe, die man als Gitterstruktur bezeichnet. Diese Gitterstruktur sollte wie ein regelmäßiges Netz gebaut sein, in dessen Knotenpunkten Atome oder Moleküle sitzen. Die Maschenweite des Gitters berechnet sich ebenfalls auf theoretischer Grundlage zu etwa 3 mal 1 Zehnmillionstelmillimeter. Die Idee v. Laues war nun die, daß, wenn Röntgenlicht durch ein solches Netz durchgeht, eine Abbeugung der Röntgenstrahlen eintritt, aus der ein quantitativer sammenhang zwischen Wellenlänge der Röntgenstrahlen Abstand der Atome im Gitternetz erschließbar würde. schlagende Bestätigung dieser Schlußfolgerung hat es möglich, ein wissenschaftliches Gebäude aufzurich dessen grundlegende Methoden die Beugungserscheinung Röntgenstrahlen am Kristallgitter sind und das einen fassenden Einblick in den Feinbau der Materie gewährt Rückschlüsse auf die Natur der chemischen Kräfte, auf standsänderungen in festen Körpern bei Erhitzung und formung werden in den letzten Jahren immer weiter gebaut.

Im Anschluß hieran berichtete Dr.-Ing. G. Sac Kaiser-Wilhelm-Institut für Metallforschung, Ber Dahlem, über die Auswertung physikalischer Erke nisse in einem Vortrage: „Struktur und technische Eig schaften der Werkstoffe". Er zeigte an Beispielen, sich die Röntgenstrahlen für die Materialuntersuch auf den verschiedenen Stoffgebieten nutzbar mac lassen. Es ist heute möglich, beim Durchleuchten Metalle Fehler im Stoff zu erkennen und weiter wich Schlüsse auf die Bearbeitung, den Zustand und die Eig schaften des Materials zu ziehen. Es steht fest, daß Röntgenologie ein brauchbares und wichtiges Hilfsm der Materialprüfung ist.

Ueber „Organisation der Materialprüfung in braucherbetrieben" sprach Dr.-Ing. E. H. Sch (Dortmund). Die Prüfungsanstalt ist ein organischer standteil des Betriebes. Auch beim Erzeuger ist Prüfstelle als Abnahmeort für die eigenen Erzeugnisse verschiedenen Abteilungen anzusehen. Außerdem ihr die Aufgabe zu, von anderen Stellen bezog Werkstoffe zu prüfen, und es ist keine Abteilung von Tätigkeit des Laboratoriums unabhängig. Wie die S prüfung in dem Betrieb eingegliedert ist, welchen Ein sie auf den Einkauf, die Erzeugung und Verarbeitung, den Verkauf gewinnen kann, ist bisher durchaus n überall erkannt. Ihr fallen nicht nur die Aufgaben zu, Abnahmeprüfung laufend zu besorgen, sondern sie is hervorragendem Maße geeignet, die Betriebsleitung unterstützen, Fehler in der Fertigung aufzudecken, Betriebsingenieure zu beraten, die Lieferungen des eige Werkes zu überwachen und in gleicher Weise die nehmer aufzuklären und mit ihnen zu beider Nutzen arbeiten.

In den Räumen des Vereins Deutscher genieure hatte der Verband eine Ausstellung der M mittel für Festigkeitsuntersuchungen veranstaltet. sorgfältige Zusammenstellung der in Deutschland wendeten Mittel zum Ausmessen der Proben, zur folgung der Formänderungen während des Versu und zum Messen der verwendeten Kräfte gab einen Ue blick über dieses wichtige Gebiet, das eine der Gr lagen der Materialprüfung bildet. Eine große Zahl allgemein verwendeten Vorrichtungen war ergänzt d Sonderausführungen für besondere Zwecke von betri mäßiger Ausführung und von höchstem Feinheitsgrad. der Ausstellung waren die Prüfmaschinenfabriken, optischen Anstalten und die wissenschaftlichen Institut gleicher Weise beteiligt.

Nachrichten aus der Industrie.

Gußwarenpreise. Vom Verein Deutscher Eisengießereien (Gießereiverband) geht uns folgende Mitteilung zu:

Die vom Roheisenverband ab 1. Januar 1927 beschlossene Neuregelung der Roheisen-Preisgrundlage bringt für alle Absatzgebiete eine Erhöhung der Roheisenpreise, die sich im Verein mit den bereits seit einiger Zeit stark gestiegenen Gußbruchpreisen in einer Erhöhung der Gestehungskosten für Gußwaren auswirkt. Da die Gußwarenpreise auf der ganzen Linie auf das äußerste gedrückt und zum Teil verlustbringend sind, können die Eisengießereien diese Erhöhung ihrer Gestehungskosten nicht selbst tragen, sondern sind zu einer entsprechenden Heraufsetzung der Verkaufspreise gezwungen. Die Abnehmer müssen also damit rechnen, daß ihnen bei neuen Anfragen erhöhte Preise gestellt werden. Soweit bei laufenden Geschäftsverbindungen zu Staffelpreisen verkauft wird, die von Gruppen oder Preisgemeinschaften oder einzelnen Lieferfirmen festge worden sind, werden diese Preise ab 1. Januar 1927 einen von den Gruppen des Vereins bzw. von den P gemeinschaften für die einzelnen Absatzgebiete zu rechnenden Satz erhöht. Aufträge, die zu festen Pre übernommen sind, werden zu diesen Preisen ausgelie

Bei dieser Gelegenheit macht der Verband darauf merksam, daß er als offizielle Abkürzung für se Namen nur die Bezeichnung „V. D. E. G." anwendet. vielfach gebrauchte Abkürzung „V. D. E." kann nu Verwechselungen führen, da sich mehrere andere bände dieser Abkürzung zu bedienen pflegen.

Deutschlands Erzeugung an Roheisen im Novem Der Verein Deutscher Eisen- und Sta industrieller veröffentlicht in der Zeitschrift „ und Eisen" die Ergebnisse seiner Erhebungen über Gewinnung an Roheisen im Deutschen Reich im M

vember 1926: Hämatiteisen im November 1926 76 947
1 Oktober 1926 bzw. November 1925 54 156, 47 948),
eßereiroheisen 100 727 (93 156, 130 686), Gußwaren
ter Schmelzung 3085 (3856), Thomas-Roheisen und
hleisen 606 783 (587 274, 454 058), Spiegeleisen, Ferro-
ngan und Ferrosilizium 193 574 (196 552, 126 864),
ddelroheisen und sonstiges Eisen 2182 (285, 797), Ge-
ntgewinnung 983 298 (935 279, 760 353); durchschnitt-
he arbeitstägliche Gewinnung: 32 777 (30 170, 25 345).
e Roheisengewinnung des November 1926 übertrifft mit
3 298 t die des Oktober um 48 019 t. Arbeitstäglich be-
f sie sich auf 32 777 t; sie übersteigt die durchschnitt-
he arbeitstägliche Leistung des Oktober um 2607 t oder
1 8,6 %. Hinter der Leistung des Jahres 1913, für das
utsche Reich damaligen Umfangs gerechnet, bleibt sie
ch um 28,62 % zurück. Von 207 vorhandenen Hoch-
n befanden sich 104 im Betrieb, 21 waren gedämpft (im
rmonat von 210 vorhandenen 97 im Betrieb, 25 ge-
mpft).

Preisveränderungen des Roheisenverbandes. Der Preis
luxemburgisches Roheisen hat infolge der Steigerung
s Franckurses eine Erhöhung um 6 bzw. 8 M. je Tonne
ahren. Sodann hat eine teilweise Anpassung der Preise
einigen Verbrauchsgebieten an die normalen Preise
ttgefunden, die in Norddeutschland für Gießereiroh-
en zu einer Ermäßigung von 2 M. und für Hämatit zu
er Erhöhung von 3,50 M. geführt hat. Für Süddeutsch-
d ergibt sich eine Erhöhung für Gießereiroheisen von
bis 3 M., wogegen der Hämatitpreis unverändert ge-
eben ist. Im übrigen hat der Verband seine Verkäufe
den Monat Januar nunmehr zu unveränderten Grund-
eisen aufgenommen.

Eisengießerei und Schloßfabrik Akt.-Ges. in Velbert. Bestätigung unserer Information schlägt die Ver-
ltung der Eisengießerei und Schloßfabrik
kt.-Ges. in Velbert nunmehr vor, das derzeitige
tienkapital von 960 000 Reichsmark im Verhältnis von
zu 1 auf 480 000 Reichsmark herabzusetzen, wodurch
Unterbilanz gedeckt und weitere außerordentliche Ab-
reibungen vorgenommen werden können. — Behufs Be-
affung neuer Betriebsmittel soll alsdann das Aktien-
pital um 160 000 Reichsmark neue Aktien mit Divi-
idenberechtigung ab 1. Juli 1926 erhöht und die neuen
tien den Besitzern der alten zusammengelegten Aktien
Verhältnis von 3 zu 1 zum Bezuge angeboten werden.
r die Transaktion ist ein Garantiekonsortium gebildet
rden.

Einkaufs-Altmetallpreise vom 20. bis 24. Dezember für den Metallkonsum bei Kassazahlung ab Berlin, je nach Menge.

Altkupfer	122—125 M.
Altrotguß	102—106 „
Messingspäne	84— 86 „
Gußmessing	86— 88 „
Messingblechabfälle	104—106 „
Altzink	51— 54 „
Neue Zinkabfälle	62 —65 „
Altweichblei	53— 55 „
Aluminiumblechabfälle (98/99 %)	185—190 „
Blockmessing	96— 97 „
Blockrotguß	107—108 „

alles je 100 kg.
(Metall- und Rohstoffgesellschaft m. b. H.)

Schrottmarkt. Wie bereits in unserem vorigen Bericht angekündigt, haben die Schrottpreise in der letzten Berichtsperiode weiter nachgegeben. Der Rückgang ist auf eine verminderte Nachfrage und ein erhöhtes Angebot zurückzuführen. Die Großhändler haben an die Schrottversorgung weitere große Menge zur Lieferung im Monat Februar verkauft, und zwar zu herabgesetzten Preisen. Es blieb den Großhändlern natürlich auch nichts übrig, als mit ihren Preisgeboten herunterzugehen, wenn sie einigermaßen mit Nutzen arbeiten wollten. Hinzu kommt, daß eine ganze Reihe namhafter Schrottverbraucher in den letzten Tagen den Versand von Schrott bis Anfang Januar sistiert hat, wodurch das Angebot für Schrott zur Lieferung an die noch aufnahmefähigen Werke naturgemäß entsprechend groß wurde. Im Augenblick ist der Markt als schwach zu bezeichnen. In maßgebenden Kreisen ist man der Ansicht, daß der Preisrückgang noch nicht beendigt ist.

Bei Verkauf geschlossener Mengen von 50 t sind beim Großhandel folgende Preise zu erzielen für:

Chargierfertiger Stahlschrott	etwa 64,00 M.
Chargierfertiger Kernschrott	„ 62,00 M.
Kurzer Kernschrott bis 50 cm Länge	„ 64,00 M.
Martinofenspäne	„ 52,00 M.
Reine kurze Eisendrehspäne	„ 50,00 M.
Hochofenspäne (Guß- und Eisenspäne gemischt)	„ 48,50 M.
Neue festgeb. Schwarzblechabfälle	„ 56,00 M.
Schmelzeisen	„ 42,00 M.
Ia hdl. zerkl. Maschinengußbruch	„ 65,00 M.

alles je Tonne frei Waggon rheinisch-westfälisches Empfangswerk.

Bei kleineren Mengen liegen die Preise durchweg 1 M. je Tonne niedriger.

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Giessereifachleute E. V.

Verein Deutscher Gießereifachleute.

Der Elektroofen-Ausschuß hält am Sonnabend, 15. Januar 1927, vormittags 10½ Uhr im Hörsaal Nr. 63 der Technischen Hochschule (Hauptgebäude), Charlottenburg, eine außerordentliche Versammlung mit nachstehender Tagesordnung ab, wozu sämtliche Mitglieder des Vereins Deutscher Gießereifachleute eingeladen sind.

Tagesordnung:

I. Teil.

Vormittags 10½ Uhr: 1. Vortrag von Dipl.-Ing. K. v. Kerpely (Berlin) über: „Reaktionsvorgänge im sischen Elektroofen." (Inhalt: Ueber Oxydations- und Desoxydationsarbeiten. — Einfluß der Schlackenarbeit d der Zusammensetzung auf die Qualität des Stahles und des Gußeisens. — Der heutige Stand der Drei-Schlacken-beit bei Stahl- und Grauguß.)

2. Vortrag von Prof. Dr. Kothny (Prag) über: „Wirtschaftlichkeit des Elektroofens in der ießerei." (Inhalt: Einheitsschema für die Berechnung der Gestehungskosten des Schmelzgutes. — Vergleichende stenberechnung zur Erzeugung von normalem Guß aus dem Kupolofen und Elektroofen. — Erzeugung von synthetischem Guß aus dem Kupolofen und dem Elektroofen. — Vergleichende Betrachtungen bei der Erzeugung von Temperguß aus dem Kupolofen, dem Siemens-Martinofen und dem Elektroofen. — Stahlguß. — Metallguß.)

3. Vortrag mit Demonstrationsschmelzung von Dr.-Ing. Fischer (Berlin) über: „Der eisenlose Induktionsofen." (Inhalt: Der Unterschied zwischen Hochfrequenz- und Niederfrequenz-Induktionsöfen. — Die elektrische eorie des Hochfrequenzofens. — Der Wirkungsgrad. — Die Schaltungen. — Die Verwendungsmöglichkeiten. — Ausrungsformen und Aussichten)[1]).

II. Teil.

Nachmittags 3 Uhr: 4. Vortrag von Regierungsbaumeister a. D. W. Schaefer (Berlin) über: „Strompreisagen." (Inhalt: Ursprung der Differenzen zwischen Erzeugern und Verbrauchern. — Der Ausdruck Kilowatt-

[1]) Nach Schluß des dritten Vortrages findet eine Mittagspause statt.

stunde ein technischer, kein wirtschaftlicher Begriff. — Kostenquellen, Erzeugung, Fortleitung, Verteilung. — Verteilun der Kosten auf die Abnehmer. — Standortsgebundenheit. — Bedeutung der elektrischen Energie für die Eisen- und Sta gießerei. — Einfluß der Stromkosten. — Eigenerzeugung oder Fremdbezug. — Bedeutung des Maximums. — V schiedenheitsfaktor. — Tarif- und Vertragsformen. — Kritik der Praxis der Elektrizitätswerke. — Bedeutung der Go bilanzen. — Elektrizitätsstatistik.)

Niederschlesische Gruppe.

Die nächste Gruppenversammlung findet am 8. Januar 1927, nachmittags 6½ Uhr, in Liegnitz im Ges schaftshaus Mitscher & Caspary, Luisenstraße, mit nachstehender Tagesordnung statt.

1. Vereinsangelegenheiten.
2. Vortrag mit Lichtbildern von Ingenieur Tillmann (Hannover) über: „Stückzeitberechnung und Ratio lisierung in der Formmaschinenabteilung."
3. Verschiedenes.

Niedersächsische Gruppe (Sitz Hannover).

Die nächste Monatsversammlung der Niedersächsischen Gruppe des V. D. G. findet am 22. Januar 1927, aben 8 Uhr, im Klubzimmer des Hotels „Luisenhof", Hannover, Luisenstraße, statt.

Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Vortrag des Vorsitzenden, Direktor J. Petin (Hannover), über: „Der Kupolofenbetrieb in der Praxis."
3. Verschiedenes.

Des weiteren bringen wir den Mitgliedern des V. D. G. und ihren Freunden zur Kenntnis, daß für die Folge Monatsversammlungen in Hannover im Klubzimmer des Hotels „Luisenhof", Luisenstraße, abgehalten werden.

Bericht über die Weihnachtsfeier.

Am 11. Dezember 1926 beging die Niedersächsische Gruppe des Vereins Deutscher Gießereifac leute im großen Saale des Hotels „Luisenhof" ihre diesjährige Weihnachtsfeier. Wie auch in den verflossen Jahren, war die Beteiligung seitens der Mitglieder und auch der Gäste eine sehr rege, da sich niemand, der ein d artiges Fest im Kreise der Hannoverschen Gießereifachleute feiern konnte, dem Zauber dieser Stunden entziehen kan Selbstverständlich waren vom Vorstand und Vergnügungsausschuß sämtliche Möglichkeiten erschöpft, um die Te nehmer in die rechte weihnachtliche Stimmung zu versetzen. Ein stattlicher Weihnachtsbaum, der durch Freunde d Vereins aus dem Solling beschafft wurde, war mit zahlreichen Kerzen und mit Lametta reicht geschmückt im Fe saal zur Aufstellung gekommen. Auch für Weihnachtsgaben, die durch eine Tombola an sämtliche Anwesenden z Verteilung kamen, war durch die Damen und Herren des Ausschusses in sinniger Weise und ausreichendem Maße sorgt. Die Feier leitete der 1. Vorsitzende, Herr Direktor Petin, durch eine Ansprache und Begrüßung ein, die das allgemeine Weihnachtslied „Stille Nacht, heilige Nacht" ausklang. Zu einer weiteren Steigerung der Weihnach stimmung trugen auch die sonstigen Darbietungen des Abends bei. Frau Mathilde Schuh vom Opernhaus (Ha nover), die als Gast anwesend war, brachte verschiedene sehr hübsche Gesangstücke zum Vortrag, die großen A klang fanden. Der Beifall zeigte, daß auch die Gießereifachleute zu den Anhängern dieser beliebten Hannoversch Künstlerin gehören. Auch Damen von Mitgliedern des V. D. G. hatten sich erboten, zum Unterhaltungsteil d Abends beizutragen, und sind hier besonders zu erwähnen Fräulein Feldmann sowie die Geschwister Thiers und Fräulein Wiesmann. Erstere erfreute durch ihre guten Gesangsvorträge, letztere durch heitere Tan vorführungen und Duette. Reicher Beifall war der Lohn dieser Darstellungen. Ansprachen der Herren Kupp und Thiersch bildeten den Schluß des eigentlichen offiziellen Teils der Festfolge.

Eine gute Tanzmusik sorgte nunmehr dafür, daß immer Bewegung herrschte und der Frohsinn so recht z Geltung kam. Viele Stunden blieben die Anwesenden beieinander. Der Mahnruf des 1. Vorsitzenden kam allen tr der schon sehr weit vorgerückten Stunde, noch zu früh; ein Zeichen dafür, daß die Feier in allen Teilen gelungen w Es war ein Fest der Freude zur Erholung von den Kämpfen und Sorgen des Alltags.

Allen, die zum Gelingen der Feier durch ihre Mitarbeit, durch Vorträge und Spenden beigetragen haben, sei dieser Stelle nochmals herzlichst gedankt.

Neue Mitglieder.

Borowski, Franz, Ingenieur, Kotzenau (Schlesien), Bahnhofstraße 41.

Brunner, Franz, Direktor der Firma Geßner A.-G., Aue i. Erzgebirge, Bahnhofstraße 2.

Dankert, Werner, Ingenieur, Hannover, Gr. Pfahlstr. 19.

Dausel, H., Betriebsleiter der Firma Wilhelminenhütte, Modlau (Bezirk Liegnitz).

Gorzel, Georg, Dipl.-Ing., Betriebsleiter, Kotzenau (Schlesien), Bahnhofstraße 16.

Groß, Walter, Dipl.-Ing., Inhaber der Firma Groß & Froelich, Tempergießerei, Stuttgart, Römerstraße 79.

Haynauer Eisengießerei O. Engemann & Co., Haynau (Schlesien),

Krüger, Heinz, Fabrikdirektor, Vorstandsmitglied des Eisenwerks Kaiserlautern, Kaiserslautern, Postfach 197.

Kunde, Alfred, Ingenieur der Firma Krausewerk, Neusalz, Kleine Gasse 11.

Morawietz, Fritz, Oberingenieur a. D., Liegnitz, Schützenstraße 7.

Nagel, O., Dipl.-Ing., Direktor der Badischen Maschine fabrik (Seboldwerk), Durlach (Baden), Goethestraße

Pletz, Paul, Ingenieur, Breslau V, Wielandstraße 7.

Schuh, Karl, Direktor der Vereinigten Stahlwerke A.-G Hüttenbetrieb, Meiderich, Wittfelderstraße 57.

Schütte, Ernst, Betriebsleiter, Kusser b. Neusalz a. Berliner Straße 1.

Schwarzbach, O., Oberingenieur der Firma Flöth Maschinenbau A.-G., Gassen (N.-L.), Parkstraße.

Steinhoff, Friedrich, Ingenieur, Gießereileiter i. F Maschinenfabrik Baum A.-G., Herne (Westf.), Heinric straße 22.

Steuer, Philipp, Direktor, Dr., i. Fa. Schnellpresse fabrik Frankenthal Albert & Cie., A.-G., Frankenth (Pfalz).

Stöcker, Heinrich, Ingenieur, Kotzenau (Schlesier Bahnhofstraße 33.

Thiele, Herrmann, Oberingenieur i. Fa. Vereinig Stahlwerke, A.-G., Hüttenbetrieb, Abteilung Gießer Meiderich.

Neue Anschriften.

Widemann, Dr. M., Bruchsal (Baden), Kaiserstraße 1

Nachdruck nur mit Genehmigung der Schriftleitung. Verlag und Druck von Rudolf Mosse, Berlin SW 19.

GIESSEREI-ZEITUNG

Zeitschrift für das gesamte Gießereiwesen

Organ des Vereins Deutscher Gießereifachleute (E. V.)
Organ des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr.-Ing. Iustus Schmauser, Vorstandsmitglied des Vereins Deutscher Gießereifachleute, Berlin-Charlottenburg

24. Jahrg. Nr. 2 Verlag Rudolf Mosse, Berlin SW 19 *15. Januar 1927*

Die Zeitschrift erscheint Anfang und Mitte jeden Monats. ***Zu beziehen*** durch die Post monatlich zum ***Preise*** von 3,50 Goldmark oder gegen Einsendung des Betrages an den Verlag der Gießerei-Zeitung, Berlin SW, Jerusalemer Straße 48—49 (Postscheckkonto 324, Berlin NW 7). Jahrespreise für das Ausland: Belgien 56 Blg., Dänemark 36 Kronen, Frankreich 240 Francs, Großbritannien 32 sh, Holland 20 fl., Italien 180 Lire, Japan 16 Yen, Luxemburg 240 Francs, Norwegen 36 Kronen, Oesterreich 48 S, Polen 40 Schweizer Franken, Rumänien 1400 Lei, Rußland 40 Schweizer Franken, Schweden 30 Kronen, Schweiz 40 Franken, Spanien 50 Pesetas, Tschechoslowakei 260 Kronen, Vereinigte Staaten 8 Dollar. Alle Zuschriften in ***redaktionellen*** Angelegenheiten sind zu richten an die ***„Schriftleitung der Gießerei-Zeitung,*** Berlin SW 19ª (Fernsprecher Dönhoff 3440—3455). — ***Anzeigenpreis*** für die sechsgespaltene Zeile nach Rudolf Mosses Normalzeilenmesser Nr. 4 0,30 Goldmark. Alleinige Inseratenannahme: ***Annoncen-Expedition Rudolf Mosse,*** Berlin SW, Bielefeld, Bremen, Breslau, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Frankfurt a. M., Halle a. d. S., Hamburg, Hannover, Karlsruhe, Köln a. Rh., Leipzig, Magdeburg, Mannheim, München, Nürnberg, Stuttgart, Amsterdam, Barcelona, Basel, Belgrad, Budapest, Bukarest, London, Mailand, Prag, Warschau, Wien, Zürich.

INHALT:

Die Lehmformerei. Von Oberingenieur Alfred Geissel in Dülken (Rheinland)	S. 29	Patentschau	S. 48
Betriebserfahrungen mit dem Oelflammofen in der Tempergießerei. Von Ingenieur A. Zankl in Ludwigshafen a. Rh.	S. 35	Zeitschriftenschau	S. 50
Umschau	S. 39	Bücherschau	S. 52
		Nachrichten aus der Industrie	S. 52
		Vereins-Nachrichten	S. 53

Die Lehmformerei.

Von Oberingenieur Alfred Geissel in Dülken (Rheinland).

Vorteile der Lehmformerei. — Begriffsbestimmung, Eigenschaften und Aufbereitung des Lehmes. — Richtige Formmethode und systematische Arbeitseinteilung. — Arbeiten mit Modellen, Dreh- und Ziehlehren. — Verschiedenartige Drehvorrichtungen. — Mauerwerke, Mörtel. — Formgebungsarbeit (älteres und neueres Verfahren). — Verschiedene Beispiele. — Nur die Vereinigung von Theorie und Praxis führt zu technischem Fortschritt.

Ueber Sandformerei besitzen wir eine umfangreiche Literatur in Buchwerken, die das ganze Gebiet erschöpfend behandelt, und in Einzelabhandlungen, die ein fest umrissenes Gebiet bearbeiten. Ueber die Lehmformerei liegen weniger ausführliche Arbeiten vor.

Im allgemeinen ist die Ansicht vorherrschend, daß die Lehmformerei gegenüber der Sandformerei kostspielig und zeitraubend sei. Diese Ansicht mag in den Gießereien eine gewisse Berechtigung finden, welche die Lehmformerei als ein notwendiges Uebel betrachten und welche nur bei ganz einfachen Gegenständen die Lehmformerei anwenden. Bei richtiger Anwendung und in Verbindung mit der Sandformerei ist die Lehmformerei jedoch der Methode, in Sand nach Modellen zu formen, vorzuziehen, weil dadurch nicht nur eine billigere und leichtere Herstellung gewährleistet wird, sondern auch — was im ersten Augenblick vielleicht überraschend erscheint — ein besserer Guß in bezug auf Qualität und Aussehen erzielt wird.

Die Vorteile der Lehmformerei bestehen in erster Linie in der Ersparnis eines Teiles der Modellkosten und dem Wegfall der für den jeweiligen Abguß bei der Sandformerei erforderlichen Formkasten; in zweiter Linie in der größeren Sicherheit, einen Guß von gewünschter Dichte und mit glatter Oberfläche zu erhalten.

Die Einwendung, bei der Sandformerei werde der Hauptkern doch auch aus Lehm gefertigt und es dürfe z. B. die Bohrung der Zylinder ebensowenig porös sein wie bei der Lehmformerei, wäre berechtigt, wenn das Gelingen des Gusses allein vom Kern abhinge; in einer jeden Form und besonders in der fast stets komplizierten eines Zylinders üben alle übrigen Teile einen großen Einfluß auf das Zustandekommen eines guten Abgusses aus. Bei der Sandformerei besteht bekanntlich die Form aus zwei Hauptteilen in horizontaler Lage, dem Oberkasten und dem Unterkasten. Diese Arbeitsmethode ist erforderlich, um die Modelle leicht aus der Form heben und diese bequem ausarbeiten zu können. Das Formen und das anschließende Trocknen bieten besondere Schwierigkeiten nicht; diese machen sich erst unangenehm bemerkbar beim Einlegen der Kerne und Zusammensetzen der Kasten. Passen die Kerne nicht gut und müssen sie des öfteren zwecks Nachhilfe aus ihrer Lage gehoben werden, so findet leicht durch Abbröckeln des Sandes eine Beschädigung der Form statt. Der Former wird alle sichtbaren Sandteilchen aus der Form entfernen; aber es bleiben immerhin manche zurück, und oft entstehen kleinere oder größere Risse in der Form, die nicht sofort bemerkt werden. Wird dann die fertige Form zwecks aufrechten Gießens mittels Krans aufgehoben, so wird leicht, namentlich bei größeren Formen, die Krankette durch die große Belastung aus ihrer Lage gedrängt. Die hierdurch hervorgerufenen, zum Teil heftigen Erschütterungen pflanzen sich auf die Form fort, ohne daß die Möglichkeit der Feststellung eingetretener Schäden gegeben ist. Diese Erschütterungen vergrößern die oben erwähnten Risse, und die gelösten Formteile fallen in den Hohlraum der Form. Diese und die beim Zusammensetzen der Form gelösten Formteilchen, die nicht entfernt werden konnten, schwimmen beim Gusse infolge ihres geringen spezifischen Gewichtes auf der Oberfläche des Eisens, haben das Bestreben, sich nach der Mitte zu bewegen, und verursachen, durch den Mittelkern daran gehindert, durch Festsetzen an diesem Verunreinigungen des Abgusses, die unter Umständen seine Brauchbarkeit in Frage stellen und sogar zum Ausschuß führen. Durch nicht genügend getrocknete Formen entstehen leicht Poren im Guß, die sich als blasenförmige Vertiefungen kennzeichnen. Bei der Lehmformerei ist die Abbröckelung von Formteilen nicht zu befürchten, da einerseits der aus gewöhnlichen Mauerziegeln aufgeführte sogenannte Mantel selbst bei größten Zylindern ein verhältnismäßig bedeutend niedrigeres Gewicht hat als bei Kastenformerei, anderseits eine feste, kompakte Masse darstellt. Lösen sich aber dennoch von dem Mantel oder Kern während des Zusammensetzens Teilchen los, so sind diese leicht sichtbar und leicht zu entfernen, weil die Arbeit vom Anfang bis zum Ende in vertikaler Stellung durchgeführt wird und die gelösten Stückchen auf den Boden fallen müssen. Dieser Vorteil der kompakteren Masse erstreckt sich auch auf die Abführung der Luft und der Gase während des Gusses und nach erfolgtem Gusse. Die Lehmform kann

trotz größerer Festigkeit poröser, bei richtig gewählter Mischung des Formmaterials, hergestellt werden als die Sandform.

Unter Lehm sind alle unreinen, sandigen Tone zu verstehen, wie sie in Trümmerlagerstätten, namentlich im Diluvium und Alluvium, in großer Mächtigkeit vertreten sind. Die gelbliche oder braune Farbe des Lehmes ist auf reichliche Beimengungen von Eisenoxydhydrat zurückzuführen. Er besitzt, mit Wasser durchmengt, einen hohen Grad von Elastizität und ist ziemlich feuerbeständig, so daß er auch beim Guß ganz großer Stücke verwendet werden kann. Weniger günstige Eigenschften des Lehmes sind seine Dichtigkeit, d. h. Nichtporosität, und sein Schwinden, Verziehen, d. h. Veränderlichkeit des Volumens, durch die Hitze oder durch das bloße Trocknen. Von der Qualität und von der Zubereitung des Lehmes hängen die Schönheit und die Reinheit des herzustellenden Gusses in hohem Maße ab. Er darf nicht zu fett, noch weniger zu mager sein; zu fetter Lehm zeigt beim Trocknen große Risse. Diesem Uebelstande begegnet man durch Beimischung fremder, namentlich organischer Bestandteile, z. B. Pferdemist, der aber dem Gusse bei zu reichlicher Beimengung eine rauhe, das Aeußere wesentlich verunzierende Kruste gibt. Zu magerer Lehm ist in getrocknetem Zustande zu mürbe und besitzt zu wenig Widerstandsfähigkeit, um beim Zusammensetzen der Form und beim Gießen die oben erwähnten Vorteile gegenüber der Sandformerei zu bieten, und gefährdet die Sicherheit guter Abgüsse. Zur schnellen Abführung sich beim Gießen bildender gasförmiger Produkte sieht man bei den Lehmformen eine große Anzahl sorgfältig angeordneter Luftabzüge vor. Das mehr oder minder starke Schwinden des Lehmes, welches zum Zerreißen der sauber geglätteten Innenseiten der Form beim Auftreffen des flüssigen Eisens führen kann, beseitigt man am besten durch Sandzusätze, beschränkt jedoch die Verwendung dieser mageren Beimischungen, die die Haltbarkeit des Lehmes vermindern, auf die der Oberfläche der Form selbst naheliegenden, dünnen Schichten, während für alle Teile der Form, welche ein festes Anhaften an Armaturstücken, Spindeln, Strohseilen usw. verlangen, der fettere Lehm verwendet wird. Zur Erzielung einer schönen, glatten Gußoberfläche muß der Lehm nach vorhergegangenem Trocknen gemahlen und gemischt werden, an welche Arbeit sich das Einwässern auf maschinellem Wege — Tonschneider — oder Durchkneten und Mengen auf geeigneter Unterlage mit den Füßen reiht. Die Mischungsverhältnisse des frischen Lehmes mit Sand und Pferdemist, auch Kuhmist, Kälberhaaren usw. richten sich nach dem Verwendungszwecke. Für die Formflächen nimmt man beispielsweise einen Teil frischen Lehm und zwei Teile Sand, für die beanspruchten Schichten zwei Teile frischen Lehm und einen Teil Sand; auch wird mit zwei Teilen gemahlenem Lehm und einem Teil Pferdemist — Volumen gemessen — gearbeitet. Der Lehm ist der best der in trockenem Zustande bei der Temperatur d Trockenkammer nicht mehr zerreißt und in festgestrich nem und poliertem Zustande auch dem Einflusse d flüssigen Eisens so lange widersteht, bis sich eine gla Gußhaut gebildet hat. In Zweifelsfällen prüft man d Lehm, indem man in die innere Fläche eines beliebig Ringes eine Schicht der Mischung aufträgt in der be Lehmformen üblichen Stärke und diesen bei gelinde Feuer so weit trocknet, bis der Lehm erstarrt ist. Zeig sich hiernach große Risse, so ist der Lehm zu fett; e stehen nur ganz kleine oder gar keine Risse, so ist er mager. Bei Verwendung einer richtigen Mischung zeig sich Risse von 80 bis 200 mm Länge und 4 mm Breite beschränkter Zahl.

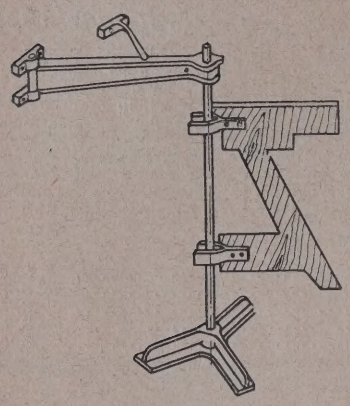


Abb. 1. Drehspindel mit Halslager.

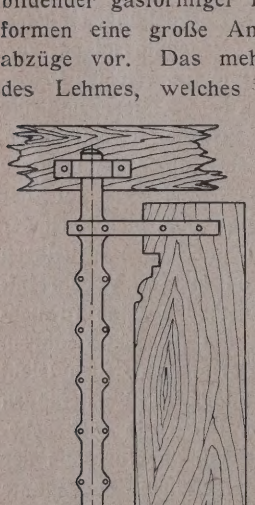


Abb. 2. Halslager an einem über die Dammgrube gelegten Balken.

Die exakte und rasche Herstellung des zu formend Gegenstandes ist abhängig von der richtigen Formmetho und von der systematischen Arbeitseinteilung, die vor E ginn der Arbeit genau festgelegt werden muß. In viel Gießereien ist es gebräuchlich, das Formen mit Rücksic auf das Trocknen in den Trockenkammern vorzunehme Hiermit sind jedoch gewisse Nachteile verbunden, ga abgesehen davon, daß die Gießereien bei Auswahl d hereinzunehmenden Gusses an die Größe der Trocke kammern gebunden sind. Die letzteren sind nicht hell g

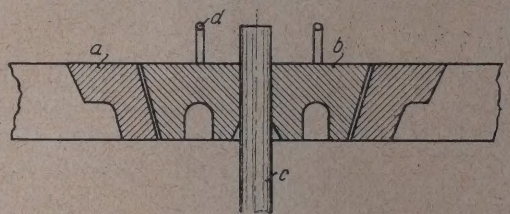


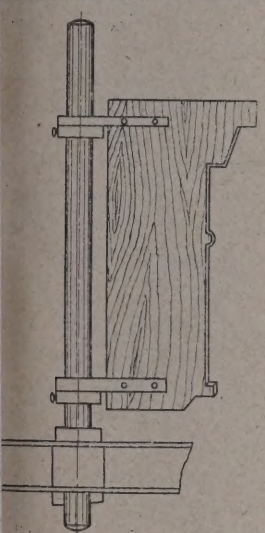
Abb. 3. Vorrichtung zur Spindelführung in der Decke einer Trockenkamm

nug, um eine schöne, genaue und schnelle Arbeit zu e möglichen. Es wird zu viel Heizmaterial verbraucht, wer diese Formen allein getrocknet werden müssen; auch er steht Zeitverlust dadurch, daß die Arbeiter nach erfolgte Trocknen infolge des Dunstes und der Hitze nicht sofo bei Schichtbeginn die Arbeit aufnehmen können. Vielmel muß darauf geachtet werden, daß die Leute nicht an eine bestimmten Platz gebunden sind. Die Formeinrichtun muß ihnen gestatten, an einem beliebigen, verfügbare Platze ihre Arbeit ungesäumt aufzunehmen. Zur Ve minderung von Aufenthalt bei der Arbeit sollen stets zw Arbeitsplätze zur Verfügung stehen, um an dem zweite eine andere Arbeit zu beginnen, wenn die erste Form b zum Uebertrocknen vorgeschritten ist.

Man arbeitet mit Modellen, mit Dreh- und Ziehlehre doch ist die Arbeit mit Lehren vorherrschend. Die in d Sandformerei gebräuchlichen Drehvorrichtungen genüge in vielen Fällen nicht; anderseits sind aber auch einfache Vorrichtungen mit gutem Erfolge in Gebrauch, insbeso dere bei der Lagerung der Drehspindeln. Freistehend Spindeln von mehr als 2 m Länge, die wegen der erfo derlichen großen Abmessungen des Spindelstockes zu teue und zu schwerfällig würden, erhalten ein Halslager; d günstigere Beanspruchung läßt eine bedeutend leichter Ausführung zu. Da die Lehmformerei hauptsächlich i Dammgruben, Trockenkammern oder in der Nähe feste Wände vor sich geht, ist die Anbringung des Halslager (Abb. 1) mit Schwierigkeiten nicht verknüpft.

Abb. 2 zeigt die Anordnung eines Halslagers an einem er über die Dammgrube gelegten Balken; dieser muß nügend in seiner Lage gesichert werden. Im Boden ist n einfaches Lager für die Aufnahme der Spindel eingemauert, e oben am Balken durch das Halslager gehalten wird. it einem eisernen Verbindungsstücke wird die Lehre an r sich drehenden Spindel festgeschraubt.

Wird in der Trockenkammer selbst geformt, so mauert an an geeigneten Stellen des Kammerbodens einfache urlager ein und bringt lotrecht darüber an der Decke icht abnehmbare Gegenlager an. In unmittelbarer Nähe eser ist eine in der Decke befindliche Oeffnung, durch die e Spindel ausgezogen werden kann. Mit gutem Erfolge t man sich einer Einrichtung nach Abb. 3 bedient. Der ißeiserne Rahmen *a* wird in die Oeffnung der Decke ein- bracht und in dessen trichterförmige Aussparung ein ge- u passender Deckel *b* gesetzt, der eine mit der Spindel *c* ereinstimmende Bohrung hat. Die Spindel wird in das tere Lager gestellt, dann der Deckel über sie geschoben d niedergelassen. Mittels der Handgriffe *d* läßt sich der eckel leicht abheben und dann die Spindel entfernen. Beim rmen auf dem Trockenwagen wird auf dem Wagen ein Schuh — eine zylindrisch ausgedrehte Hülse — zur Aufnahme der Spindel befestigt, der hoch genug sein muß, um der Spindel den nötigen Halt zu verleihen; mangels oberer Befestigung wird die abgesetzte Spindel außerdem am unteren Ende durch einen Keil fest angezogen (Abb. 4). Auch findet eine Formeinrichtung nach Abb. 6 vielfach Verwendung, auf die näher eingegangen werden soll bei der nachstehenden Beschreibung des Formens einer Zylinderbüchse.



. 4. Spindelbefestigung auf dem Trockenwagen.

Die Lehren werden an den Arbeitsflächen mit Blech be- ılagen, die profilierten Kanten der Schablone werden ter einem Winkel von etwa 30° abgeschrägt, und nach ser Seite erfolgt die Kreisbewegung — im Gegensatz der bei der Sandformerei üblichen Art. Durch diese aßnahme erhält die Lehmfläche beim Ausdrehen eine wisse Glätte. Das Mauerwerk wird meist auf guß- ernen Grundplatten aufgeführt und durch einen gut ıdenden Mörtel zusammengehalten. Die Lehmschicht der rmoberfläche wird durch das Mauerwerk getragen; auch rd dieses des öfteren durch ein Gerippe oder durch einen rband von Eisenteilen gestärkt oder der Lehm des sseren Haltes wegen auf mit Spitzen oder mit Zapfen rsehene Eisenplatten aufgetragen. Hauptsächlich werden e, gebrannte Ziegel verwendet. Für Teile, die hohem ıwindungsdruck ausgesetzt sind, bedient man sich aus rmmasse hergestellter und in der Trockenkammer ge- ckneter Steine. Brenner berichtet in der „Gießerei- itung“ 1908, S. 712, von der Verwendung von Steinen . Kupolofenschlacke. Die Form der Steine ist prisma- h, keilförmig oder entspricht in der Form Ring- chnitten nach Abb. 5.

Der verwandte Mörtel besteht aus einer Mischung von ım, scharfem Sand, Pferdemist und Tonbrei. Er muß rseits genügende Bindung besitzen, anderseits aber locker genug sein, um die Gase leicht abziehen zu lassen. Die formgebende Lehmschicht wird in zwei Lagen von zusammen 10 bis 20 mm aufgetragen; mit der Wandstärke des Gußstückes wächst auch die Lehmschicht. Wie schon bei der Aufbereitung des Lehmes erwähnt, wird die Lehmschicht auf dem Mauerwerk in fetterer Mischung benutzt, während die obere Schicht — die Schlichte — aus

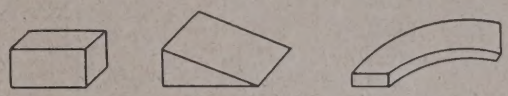


Abb. 5. Verschiedene Steinformen für das Mauerwerk der Lehmform.

feinerem Material besteht, die zwar etwas weniger gasdurchlässig ist und die für die gute Annahme und Haftung der später aufzutragenden Schwärze geeignet sein muß. Die Formgebungsarbeit zerfällt in drei Abschnitte, in die Ausführung des Mauerwerkes, in die Auftragung und Fertigstellung der Lehmschichten und in das Trocknen und Zusammensetzen der einzelnen Teile.

Bei der Arbeit mit Lehren unterscheidet man zwei Hauptausführungsverfahren. Bei dem jedenfalls aus der Glockengießerei übernommenen älteren Verfahren wird zunächst der Kern angefertigt. Auf diesen fertiggedrehten, getrockneten und klebfrei gemachten Kern wird eine Lehmschicht von der Stärke des zu fertigenden Abgusses aufgetragen, die falsche Wandstärke, auch das Hemd genannt, und die oben beschriebenen Maßnahmen — Abdrehen, Trocknen und Klebfreimachen — wiederholt. Ueber dieser Schicht wird der Mantel aufgeführt, der jedoch mit einer besonders starken, aus Draht und Eisenstreben bestehenden Rüstung versehen werden muß, damit der Mantel beim Abheben vom Hemde, das oft nur in mehreren Teilen möglich ist, nicht zerfällt. Ist letzterer Gefahr auch durch die erwähnte Eisenverbindung vorgebeugt, so verzieht sich der Mantel während des Trocknens doch leicht derart, daß die Genauigkeit des Abgusses stark beinträchtigt wird. Das Auftragen und nachträgliche Wiederabbrechen des Hemdes ist zeitraubend und kostspielig und das Zusammensetzen wie die ganze Herstellung der Form langwierig und mühsam. Bei dem neueren Verfahren werden Mantel und Kern für sich hergestellt und dann zum Abguß zusammengesetzt, das einfacher und rationeller ist. Bei der Bildgießerei ist das erstere Verfahren üblich und unentbehrlich.

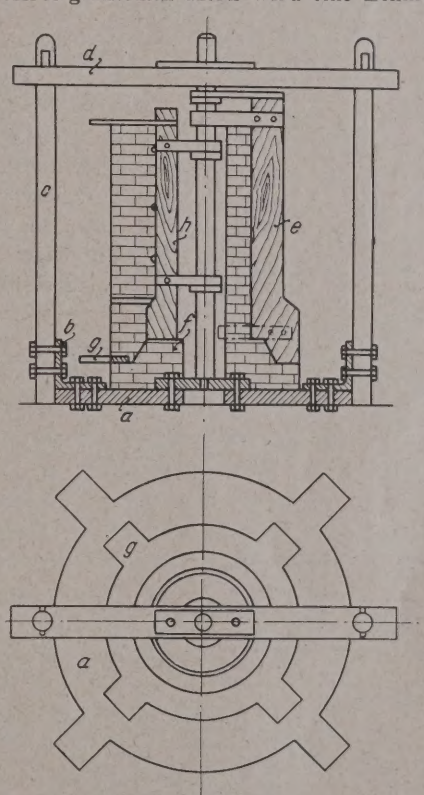


Abb. 6. Formeinrichtung und -methode für das Formen einer Zylinderbüchse mit Guß von unten.

Die in Abb. 6 dargestellte Formeinrichtung besteht aus einer gußeisernen Formplatte *a*, auf der zwei Winkel *b*

angeschraubt sind, an denen hölzerne, oben mit Zapfen versehene Balken *c* befestigt werden. Diese werden am oberen Ende durch einen Querbalken *d* verbunden, der passende Aussparungen für die Aufnahme der Balken *c* hat. Die Verbindung erfolgt durch hölzerne Keile. Der obere Balken hat in der Mitte eine schmiedeeiserne Platte mit einem dem Durchmesser der Spindel entsprechenden Loche; ebenso hat die Formplatte *a* eine Auflage mit Loch für die Aufnahme der Spindel. Diese zwei Löcher müssen genau senkrecht übereinander liegen. Die Formplatte muß vor Arbeitsbeginn in genaue horizontale Lage gebracht werden. Abb. 6 zeigt im Durchschnitt die Form einer Zylinderbüchse, und zwar auf der linken Seite den Mantel, auf der rechten den bereits fertigen Kern. Es ist sofort ersichtlich, daß der Kern erst dann aufgebaut werden kann, wenn der Mantel auf der Formplatte fertiggestellt und abgehoben ist.

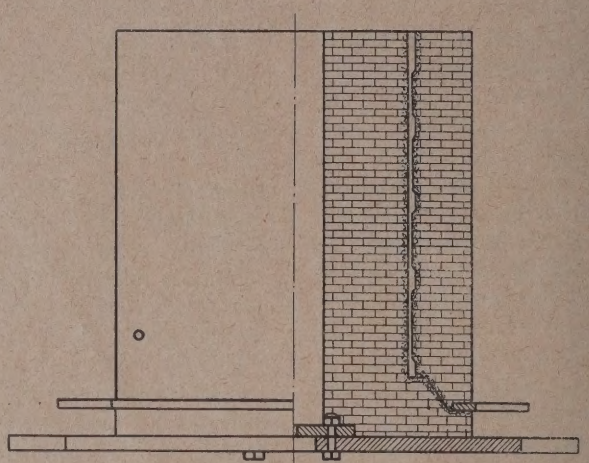


Abb. 7. Form einer Zylinderbüchse, deren Herstellung wie nach Abb. 6 erfolgt.

Die Arbeit selbst vollzieht sich, wie folgt:

Nach der Zusammensetzung der Formeinrichtung wird die Kernschablone *e* an der Spindel befestigt und das sogenannte Schloß *f* hergestellt. Zwecks Erzielung einer geraden Fläche wird unten an die Schablone *e* eine gerade Leiste angeschraubt, wie punktiert gezeichnet. Nach dieser Arbeit wird die Kernschablone *e* abgenommen und das Schloß *f* leicht übertrocknet und mit einem Gemisch von Wasser und Asche klebfrei gemacht. Der gußeiserne Ring *g* wird auf das Schloß *f* gelegt, die Schablone *h* zum Ausdrehen des Mantels angebracht und mit dem Aufmauern dieses begonnen. Die Lage der Ziegel wird bestimmt durch die Kreisbewegung der Schablone. Zwischen Ziegeln und Schablone bleibt ein Raum von etwa 30 mm zum Auftragen der Lehmgrundschicht, die aus ziemlich fettem Lehm mit gehacktem Stroh als Bindemittel, mit Wasser zu einem dicken Brei verarbeitet, besteht. Mit freier Hand trägt man eine Schicht von etwa 20 mm von dieser Masse auf die Ziegelfläche und übertrocknet leicht.

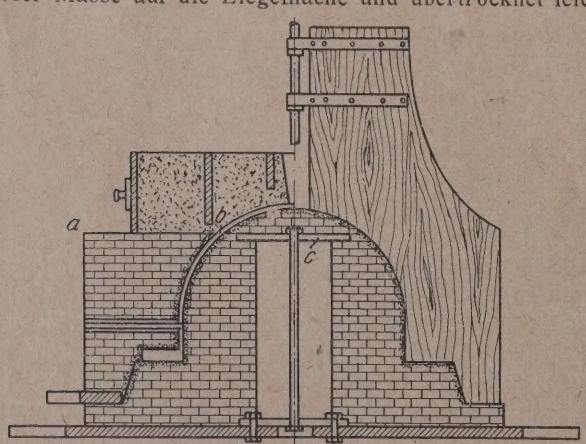


Abb. 8. Kessel nach dem Formverfahren Abb. 6 hergestellt.

Zum Ausdrehen des Mantels verwendet man die oben beschriebene Lehmmischung. Ist diese Arbeit beendet, so entfernt man den oberen Balken nebst Spindel und Schablone. Mittels um die Pratzen des vorstehenden Ringes *g* gelegter Ketten wird der Mantel abgehoben. Zur Herstellung des Kernes wird der Querbalken *d* wieder an seinen Platz gebracht, die beiden Spindellöcher auf i lotrechte Stellung zueinander untersucht, die Spindel e gesetzt, die Kernschablone *e* befestigt und in gleic Weise aufgemauert. Auch bei dem Kerne findet als Gru lehm die oben beschriebene Mischung Verwendung; z Abdrehen der Kernfläche kann ein etwas fetterer und ni gemahlener Lehm benutzt w den, dem eine größere Me Pferdemist beigefügt ist. der Kern fertiggestellt, wird er gleichfalls in Trockenkammer geschafft. Formen bleiben so lange in Trockenkammer, bis sie e braune Farbe erhalten. Trocknung erfordert etwa z Tage. Sind die Formen nügend abgekühlt, so wird Ausreiben bzw. Abreiben d selben mit einem harten Geg stande — Stein, Ziegel, Kra usw. — vorgenommen; die Arbeit folgt das Wasc mittels eines in Wasser tauchten Lappens; hieran re sich das Auftragen der Schlichte oder Schwärze, poliert werden muß. Die Form muß nochmals lei nachgetrocknet werden. In der Dammgrube erfolgt Zusammensetzen der Form, indem zuerst der Kern über diesen der Mantel versenkt wird. Die Form w in bekannter Weise umstampft. Der Guß geschieht — aus Abb. 6 und 7 ersichtlich — von unten.

Beim Guß von oben zerstäuben beim Angießen lei kleine Mengen Eisen auf dem Boden der Form, die s rasch erstarren und sich mit einem Oxydhäutchen üb ziehen. Beim Bearbeiten der Abgüsse machen sich di Kügelchen, die durch das nachfolgende Eisen eingehü aber nicht mehr geschmolzen werden, unangenehm merkbar. Zylinderbüchsen können offen gegossen werd jedoch mit entsprechendem Ueberkopf oder verloren Kopfe. Der innere Raum des Kernes muß mit Sand, Ko

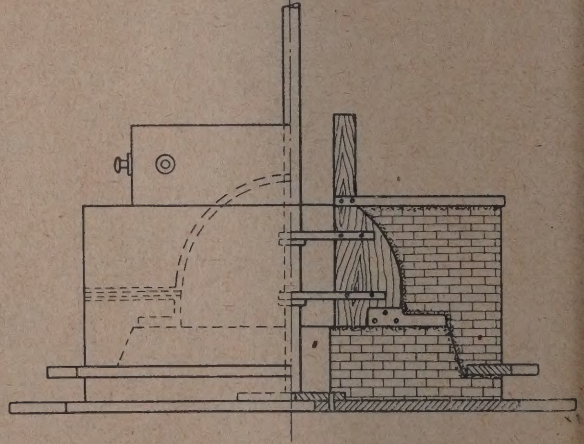


Abb. 9. Links fertige Kesselform, rechts Herstellung des Mantels.

abfall u. dgl. gefüllt werden, um die Zerstörung d Kernes durch die beim Gusse sich ansammelnden Ga zu verhüten. Ist die Form für die Unterbringung in d Trockenkammer zu hoch, so teilt man sie der Höhe na durch Anbringung eines zweiten Schlosses in oben schriebener Weise.

Kessel werden im allgemeinen mit dem Boden nach ten geformt und von oben gegossen. Hierdurch wird rmieden, daß die sich während des Gusses ansammeln- n Unreinigkeiten die Brauchbarkeit des Abgusses ge- hrden. In umgekehrter Lage ist die Formarbeit be- utend einfacher, doch muß dann einer gediegenen Lehm-

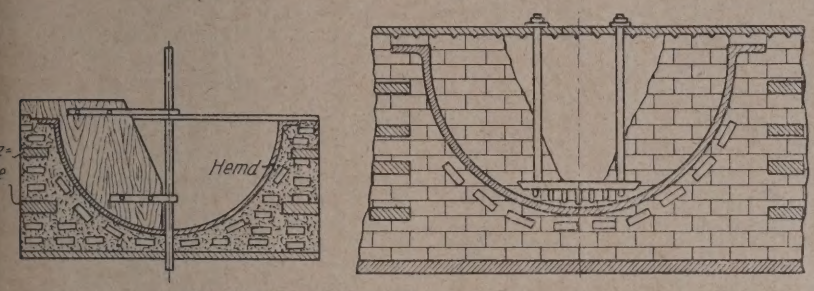


Abb. 10 und 11. Formerei von Kesseln mit Hemd.

rm und der entsprechenden Eisengattierung ganz be- ndere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Abb. 8 zeigt ne solche Form, bei welcher das gleiche Arbeits- rfahren wie bei Abb. 6 und 7 anzuwenden ist.

Der Mantel wird bis zur Höhe *a—b* vollendet und gehoben, die Kernschablone wird an der Spindel be- stigt und der Hohlkern in fast gleicher Höhe aufgeführt. urch eine Platte *c* wird er abgedeckt. Auf dieser wird s Aufmauern und Abdrehen des Kerns beendet. Durch e nach Entfernung der Kernspindel entstehende Oeff- ng führt man eine Schraube zur Verbindung der Platte *c* t der unteren skizzierten Platte. Die Oeffnung wird zu- schmiert und der Kern geglättet; die Gase werden nach ten abgeführt. Der nach oben offene Mantel wird so- nn über den Kern geschoben und der leere Raum *b* mit erg od. dgl. zugestopft. Auf die aus dem Mantel hervor- gende Kernfläche wird jetzt eine Schicht Sand so fest ie möglich aufgetragen, die mit einer auf beiden Seiten r Fläche *a* aufliegenden Schablone abgestrichen wird. ie so erhaltene falsche Wandstärke bestreut man mit rennungssand. Jetzt wird der Oberkasten aufgesetzt und llgestampft, der Mantel mit dem Oberkasten abgehoben, f Böcke gesetzt und notfalls ausgebessert. Abb. 9 zeigt ks die fertige Form des Kessels in der Ansicht, rechts n Mantel im Schnitt, jedoch ohne Oberkasten.

Werden die Kessel mit dem Boden nach unten gegossen, wird man bei einzelnen Abgüssen mit Hemd arbeiten, ährend bei größeren Stückzahlen derselben Gattung Kern d Mantel für sich abgedreht und nach dem Trocknen sammengesetzt werden.

Bei der Formerei mit Hemd wird unter Verwendung n Stützringen zwischen jeder dritten oder vierten Stein- hicht das Unterteil auf- mauert, abgedreht, ge- ocknet und klebfrei ge- acht und sodann die andstärke des Kessels fgetragen. Gut bindender hm wird auf den Boden s getrockneten, geschliffe- n und klebfrei gemachten emdes gebracht und in n Lehm eine mit mehreren langen Schrauben und mit ornen versehene Kernplatte fest hineingedrückt. Auf eser Platte, die genau wagerecht liegen muß, wird das auerwerk für den Kern aufgeführt unter entsprechender ussparung zwecks Gewichtserleichterung und leichteren bführens der Gase. Ueber die oberste Steinschicht und den in den Lehm gedrückten Modellflansch wird eine starke Lehmschicht gelegt und in diese die obere Abschlußplatte hineingedrückt. Nach kräftigem Anziehen der Schraubenmuttern wird der Kern abgehoben und fertiggemacht. Nach Entfernung des Hemdes folgt das Fertigstellen und Zusammensetzen der Form (Abb. 10 und 11).

Beim Formen ohne Hemd wird der Lehm unmittelbar auf gußeiserne ein- oder mehrteilige Schalen (Abb. 12) aufgetragen, die zum besseren Anhaften des Lehmes und Abführung der Gase in Abständen von 50 bis 60 mm Löcher von 5 bis 10 mm Durchmesser erhalten. Zwischen diesen werden Dübel vorgesehen. Zur Herstellung der Schalen dreht man das Modell in Sand mit der Wölbung nach oben, stampft ein Oberteil auf und hebt ab. Vom Modell dreht man die Wandstärke ab und reißt mit einer an die Lehre gehaltenen Nadel parallele Kreise am Kernstück vor und drückt danach Kernmarken und Dübel ein (Abb. 13).

Unter Berücksichtigung einer Lehmschicht von 40 mm wird der Durchmesser der Schale 80 mm kleiner gehalten als die lichte Weite des Kessels. Die Anfertigung von Mantel und Kern mit Wölbung nach oben geschieht gesondert. Das Wenden des Kernes bietet nach erfolgter Trocknung Schwierigkeiten nicht. Sofort nach dem Erstarren des Abgusses müssen Schale und Deckplatte entfernt werden, um ein Zerreißen des Gußstückes zu verhindern.

Abb. 14 zeigt die Form eines großen Kessels beim Formen in gußeisernen Ringen. Das Mantelstück bleibt stets an seinem Platz. Nach erfolgter Ausmauerung erfolgt die Einsetzung der Spindel und Schablone, das Auftragen des Lehmes in zwei Schichten und das Glattschlichten; im Anschluß hieran Ausziehen der Spindel und Schließen der von ihr hinterlassenen Oeffnung mit einer (nicht gezeichneten) Platte. Der Kern wird maschinell auf der zusammengeschraubten, hohlen Kernspindel in wagerechter Stellung aufgedreht und in die Trockenkammer gebracht. Der Verschluß des durch die Entfernung des unteren Auflegerzapfens gebildeten Loches erfolgt vor dem Einsetzen des Kernes in die Form.

Die Kernspindel ist in ihrer oberen Begrenzung als ausgesparte Abdeckplatte ausgebildet, mit der sie mit den gußeisernen Mantelringen verbunden wird. In Verbindung mit ihrem Gewicht genügt diese Art der Befestigung vollkommen, um jeden Auftrieb beim Gusse zu verhindern. An das Zusammensetzen der Form schließt

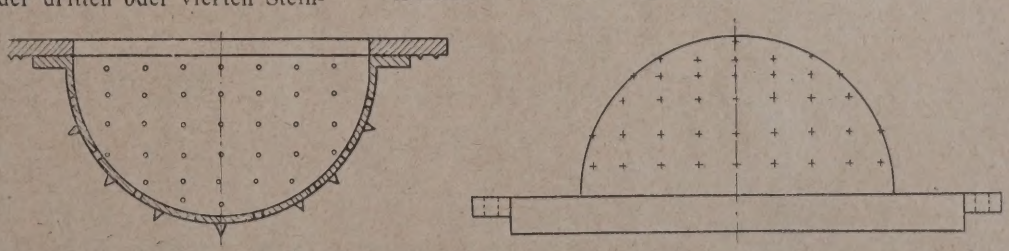


Abb. 12 und 13. Formerei eines Kessels ohne Hemd.

sich das Aufbauen der Eingüsse an. Der Kern muß nach dem Erstarren der Form gelüftet werden; ist die Abkühlung weit genug vorgeschritten, so wird der Kern gezogen und auch der Kessel aus der Form gebracht.

Hierbei ist jedoch Vorsicht geboten, damit das Mauerwerk nicht zerstört wird. Das genügend abgekühlte

Mauerwerk wird mit Stahlbürsten von anhaftenden Lehmresten befreit; nach Benetzung mit breiiger Tonmilch wird sofort die erste Lehmschicht wieder aufgetragen, die über Nacht lufttrocken wird. Am nächsten Tage trägt man die Fertigschicht auf, dreht ab und trocknet. Auf diese Weise wird bei größeren Aufträgen in Kesseln die Fabrikation derart beschleunigt, daß bei Benutzung mehrerer eingebauter gußeiserner Ringmäntel bei insgesamt fünf Leuten für Form und Kern jeden zweiten Tag ein Kessel gegossen werden kann.

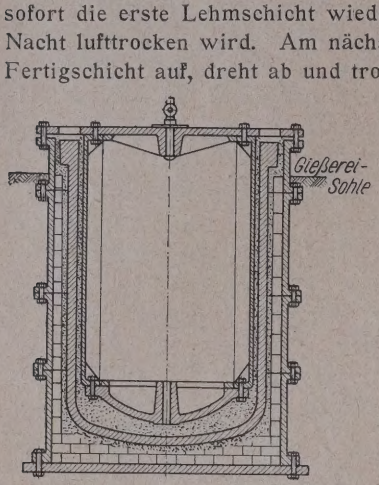


Abb. 14. Form eines Kessels in gußeisernen Ringen.

Die Anfertigung von Windkesseln geschieht mittels Holzmodells, mittels Schablonen in Sand sowie mittels Lehmmodells und endlich in Lehm in Verbindung mit Sandformerei. Die beiden ersten Ausführungen sind allgemein bekannt. Soll die Anfertigung mittels Lehmmodells erfolgen, so wird zunächst der Kern hergestellt, auf diesen die falsche Wandstärke aufgetragen und im übrigen die Form genau wie bei der Sandformerei gearbeitet. Nach Herausnehmen des als Modell benutzten Kerns wird die falsche Eisenstärke entfernt, der Kern nochmals übertrocknet und dann zum Guß eingelegt. Die Nachteile der ersten drei Formmethoden bestehen in der Längsnaht, die sich über das ganze Gußstück erstreckt, in der Notwendigkeit der Verwendung vieler und starker Kernstützen, welche die Dichtigkeit des Gusses stark beeinträchtigen, und in dem Zwange, starke Kernspindeln zu verwenden. Bei der Lehmformerei entfallen diese Nachteile. Abb. 15, 16 und 17 zeigen den Werdegang der

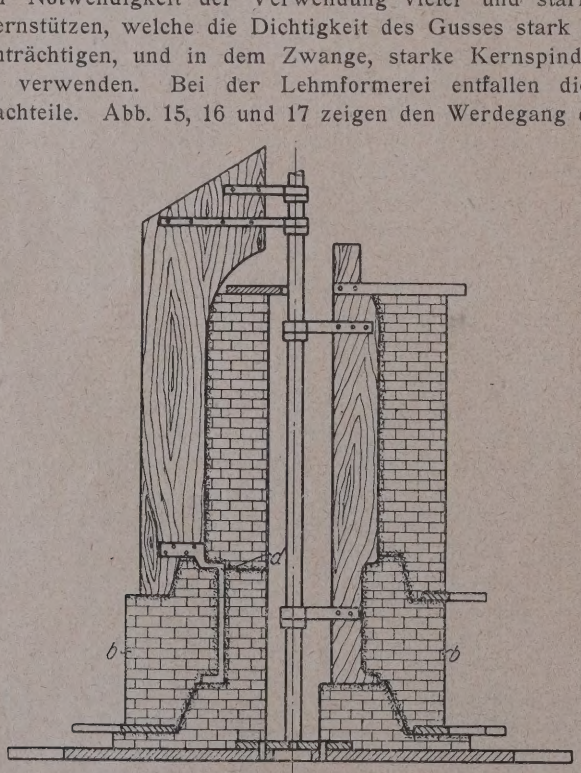


Abb. 16 und 17. Formmethode eines Windkessels in Lehm und Sand.

Form bzw. die zum Gusse bereite Form. Die Ausführung erscheint auf den ersten Blick schwieriger als bei der unter den Abb. 6, 7, 8 und 9 gezeigten. Sie unterscheidet sich von der bei der Kesselform (Abb. 8 und 9) nur durch die Arbeiten bei Schablonierung des Halses *a*. Der Mantel mußte unten getrennt werden, da er zu eng w um über den Kern geschoben zu werden. Nach Fert stellung des Schlosses mittels Kernschablone wird Mantelschablone angeschraubt und mit ihr der klei Mantel *b* abgedreht.

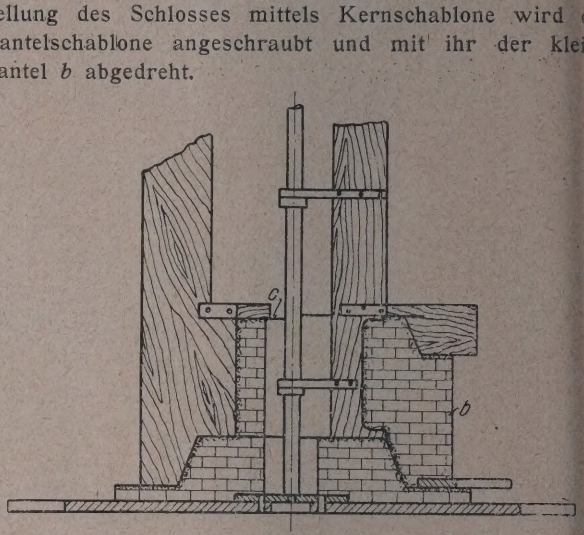
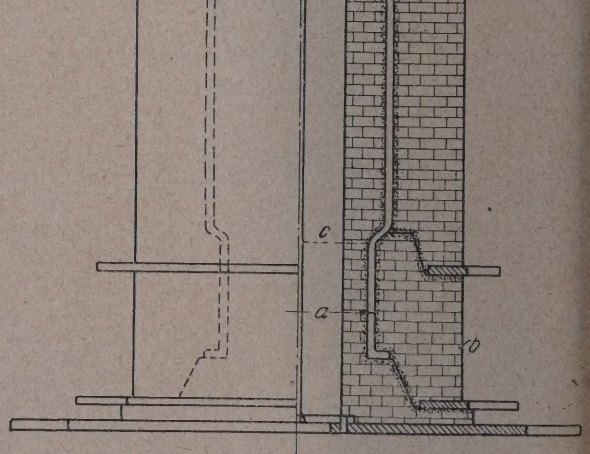


Abb. 15. Formmethode eines Windkessels in Lehm und Sand.

Nach Abheben dieser erfolgt die Aufführung des Ker bis zur punktierten Linie *c*. Die bis hierhin ferti gestellte Form — Kern und Mantel — wird getrockn gewaschen, geschwärzt und zusammengesetzt. Die Oe nung, welche die Wandstärke darstellt, wird mit We ausgestopft; mittels der Mantelschablone, welche bis z Linie *c* abgeschnitten wird, wird der Mantel hochgefüh Nach erfolgtem Ausdrehen und Abheben des Mantels wi mit der beim zweiten Schloß abgeschnittenen und mit d kleinen Schablone *d* (Abb. 16) verbundenen Kernschablo der Kern fertiggemacht. Das Zusammensetzen ist je ohne Schwierigkeiten. Die fertige Form (Abb. 17) zei daß hinsichtlich des Oberteiles und des Kerns genau verfahren wurde wie bei der oben beschriebenen Kess form.

Auf die weiteren Abarten der Lehmformerei — A beiten mit Dreh- und Ziehschablonen — soll hier nic



eingegangen werden, als außerhalb des Rahmens dies Arbeit liegend. Dagegen sei mir gestattet hervorzuhebe daß nur die mit theoretischer Betrachtung verbunde Praxis, der wir unsere ganze heutige Technik verdanke zum Fortschritt führen kann.

Betriebserfahrungen mit dem Oelflammofen in der Tempergießerei.

Von Ingenieur A. Zankl in Ludwigshafen a. Rh.

Bau des Ofens. — Der Oelflammofen als Mischer. — Temperatur der Abgase und der Zusatzluft. — Der Oelflammofen als Schmelzofen, Betriebsweise, Schmelzverlauf, Oelverbrauch, Betriebsergebnisse. — Das Mauerwerk. — Vorteile.

Der scharfe Wettkampf, der in den letzten Jahren um Fortbestand der deutschen Industrie eingesetzt hat, so die gewaltigen Anforderungen, welche die moderne hnik an alle Materialien stellt, zwingen den Betriebs- er dazu, der Erzeugung des Gußmaterials in allen ısen die größte Aufmerksamkeit zu widmen sowie alle Gebote stehenden Mittel, welche eine Vergütung im olge haben können, anzuwenden.

Durch seine Billigkeit in Verbindung mit der ein- ıen Handhabung wird sich der Kupolofen wohl auch terhin seinen Platz in der Gießerei behaupten, zumal nicht unerheblicher Teil der von den verschiedensten 3verbrauchern bestellten Stücke in der damit erzeugten alität die gestellten Ansprüche befriedigt. (Siehe vor m Ofenguß, Handelsguß, Grauguß sowie auch ein ßer Teil der von den einzelnen Industriezweigen be- gten Maschinenteile.) Etwas anders verhält es sich dem Temperguß. In vielen Fällen hat die Erfahrung letzten Jahre gezeigt, daß man vom Temperguß Güte- ern fordert, die einem guten Stahlguß eigen sind. lerseits findet man oft Teile aus schmiedbarem Guß verwendet, wo ein zäher, harter Stahlguß bessere nste leisten würde. Unkenntnis der dem Temperguß ommenden Eigenschaften, der Herstellungsweise, des ügeaufbaues seitens der Kunden ist sehr oft der Grund einer schlechten Qualifikation des Materials. Fittings Beschlagteile aller Art können aus dem Kupolofen in ger und auch brauchbarer Weise hergestellt werden; chinenteile aber bleiben in bezug auf ihre Festigkeits- rn hinter den teilweise hochgeschraubten Anforde- gen der Maschinenindustrie immer weiter zurück, so man hierfür Schmelzanlagen verwenden muß, welche bessere Raffination des Eisens ermöglichen.

Der Betrieb des Martinofens ist teurer; anteilmäßig die Kosten hierfür um so größer, je kleiner die Ein- ist. Er erfordert zudem den kontinuierlichen Be- , welcher indessen nur aufrechterhalten werden kann, n

genügend Aufträge vorhanden sind oder

die Art des Betriebs so beschaffen ist, daß neben Temperguß auch Stahlguß erzeugt werden kann.

Beide Punkte werden nicht in allen Fällen zutreffen, so selbst durch größte Sparsamkeit ein gewisser Leerlauf er Schmelzanlage nicht zu vermeiden ist.

Ueber die Elektroschmelzung, welche immer größere tschritte zu verzeichnen hat, ist für die Herstellung Temperguß bis heute noch nichts in die Oeffentlichkeit mmen. Auch von diesbezüglichen größeren Versuchen die Fachpresse noch nichts zu berichten gewußt. Es diese Tatsache wohl auch darauf zurückzuführen sein, der allgemeinen Einführung des Elektroofens die hohen kosten im Wege stehen, anderseits aber auch die teuren mpreise einen gewissen Hemmschuh bilden. Es wäre egrüßen, wenn der nach dem Kriege allerorts intensiv Angriff genommene Ausbau der Wasserkräfte hierin del schaffen würde.

Die Oelflammöfen sind sowohl für Temperguß als auch Grauguß in verschiedenen Ausführungen in Betrieb. stenteils werden sie als Trommelöfen verwendet. Die nteile derselben sind vor allem das geringe Fassungs- nögen sowie der hohe Oelverbrauch in Verbindung mit schlechten Wärmeausnutzung. Seit einiger Zeit hat sich indessen Professor Wüst die Vorteile der Oelschmelzung unter Ausnutzung der Gichtgase des Kupolofens zur Vorwärmung der Verbrennungsluft zunutze gemacht und einen kombinierten Oelflamm-Kupol-Ofen konstruiert. Inwieweit derselbe allen Ansprüchen zu genügen vermag, entzieht sich meiner Kenntnis, doch dürfte meines Erachtens demselben bei dem Vorteil der Anordnungsweise, bei welcher das Eisen im Kupolofen geschmolzen wird, in diesem Zustand unmittelbar in den darunter befindlichen Oelflammofen läuft und dort gemischt und aufgeheizt wird, ein Erfolg nicht versagt bleiben.

Der Verfasser hat in einer von ihm geleiteten Gießerei einen Oelflammofen für 3 t Inhalt zur Qualitäts-Tempergußerzeugung in Betrieb gehabt, von welchem im nachstehenden die Rede sein soll.

Bau des Ofens. Der Ofen gewährt in seiner Ausführung und seiner Wuchtigkeit den Anblick eines Martinofens.

Er ist insofern mit demselben identisch, als die rechts und links befindlichen Gitterwärmespeicher mit zwei mehrere Meter langen, mit sechseckigen Hohlsteinen ausgelegten Regeneratoren verbunden sind, welche ihrerseits wiederum ihre Vereinigung in einem Umstreuventil finden. Das letztere ist mittels Rohrverbindung an einen Exhaustor angeschlossen, der die Aufgabe hat, die Abgase durch die Regeneratoren nach dem Kamin zu befördern, anderseits aber auch seinen Einfluß auf den Zug der Flamme im Ofen geltend macht und die Strömungsgeschwindigkeit der Heißluft wesentlich beschleunigt. An Stelle der Gaskanäle zeigt der Oelflammofen auf beiden Seiten des Gewölbes je drei runde Oeffnungen, welche jeweils die Brenner aufzunehmen haben. Der zum Kippen erforderliche Wasserdruck wird durch eine Hochdruck-Kolbenpumpe erzeugt. Die Betätigung der Steuerung erfolgt von einem zwecks guter Beobachtung beim Ausgießen des flüssigen Eisens vor dem Ofen befestigten Hochdruckventil. Ein zwischengeschalteter Akkumulator gewährleistet ein stoßfreies Heben, so daß Erschütterungen der ganzen Ofenanlage, die sich gerade bei einem in weißglühendem Zustand befindlichen Mauerwerk ungünstig auswirken würden, vermieden werden.

Die Tanks für den Oelvorrat sind zum Schutz gegen die Kälte in die Erde eingelassen. Von hier aus wird durch eine Handpumpe die Füllung eines Reservoirs, welches für gut eine Tagesschmelzung ausreicht, vorgenommen. Als Standort wählt man einen höheren Punkt in der Nähe des Ofens, damit das Oel den Brennern in steter Weise unter natürlichem Druck zufließen kann. Je höher, desto besser.

Die zur Zerstäubung des Oeles notwendige Preßluft wird von einem Windkessel entnommen, der von einem Kompressor gespeist wird.

Der Oelflammofen als Mischer. Den alten Konstruktionen der Kupolofen-Begichtungsanlagen haftet der große Nachteil an, daß die Beschickung einseitig erfolgt, worunter die Zusammensetzung des Gußmaterials, die ja auch vom Ofengang selbst wieder abhängig ist, oftmals erheblich leidet. Oefen mit Vorherd, in denen eine Sammlung des geschmolzenen Eisens möglich ist, vermögen einen Ausgleich in kleinerem Umfange zu schaffen. Bei Grauguß fallen Si-Unterschiede von 0,2 bis 0,3 % nicht so sehr ins Gewicht, als es bei Temper-

guß der Fall ist. Stücke mit zu niedrig erhaltenem Si-Gehalt können zwei- und mehrmaliges Tempern erfordern, um die nötige Weichheit des Materials zu erzielen, die im wesentlichsten von dem richtig bemessenen Si-Gehalt, der den Zerfall des Eisenkarbids (Fe_3C) fördert, abhängig ist. Unter Umständen kann die Rettung solcher Stücke nicht gelingen, wenn neben niedrigem Si-Gehalt ein hoher S-Gehalt einhergeht. (Mn wirkt auch hindernd auf den Karbidzerfall ein. Man geht im allgemeinen nicht über 0,3 bis 0,4 % hinaus. Mit den vorhandenen Roheisensorten lassen sich diese Gehalte leicht einhalten. Der Verfasser.) Auf die sonstigen Nachteile, welche der Schwefel außerdem im Gefolge haben kann, soll im Rahmen dieser Arbeit nicht eingegangen werden; indessen kann der Verfasser auf Grund seiner langjährigen Versuche und Beobachtungen die Angabe Lißners in dem Handbuch von Dr.-Ing. Leber: „Die Herstellung des Tempergusses und die Theorie des Glühfrischens", nur bestätigen. Danach muß der den Karbidzerfall hintertreibende Einfluß des Schwefels in Höhe von 0,05 % jeweils durch die etwa fünffache Menge an Silizium ausgeglichen werden.

Aus all diesen Erwägungen heraus habe ich zur Qualitäts-Tempergußerzeugung einen 3-t-Oelflammofen, vorzugsweise als Mischer und Aufheizofen, in Betrieb genommen.

Infolge der zum Aufbau verwendeten Steinmassen hat der Ofen eine enorme Kapazität, Wärme aufzunehmen und für längere Zeit zu speichern. Auf diesen Umstand ist bei längerem Stillstand der Schmelzanlage besonders zu achten, da sonst die Charge zur gegebenen Zeit nicht gießfähig ist und bei längerem Aufblasen infolge der stark oxydierenden Wirkungen der Flamme nur durch Zugabe veredelnder Zusätze gerettet werden kann, welche Ausgaben bei sorgfältiger Ueberwachung und Betrieb, wenigstens großenteils, vermieden werden können.

Sofern der Ofen bereits zwei bis drei Tage in Betrieb ist, genügt in Oel oder Waschpetroleum getauchte Putzwolle, um das Steinkohlenteeröl in feinster Zerstäubung zur Entzündung zu bringen. In anderen Fällen ist zur guten Vorwärmung des Ofens ein kleiner Holzstoß auf dem Herd in Brand zu setzen.

Zur Erreichung eines für dünnwandige Gußstücke verwendbaren hocherhitzten Eisens dauert im ersten Falle die Vorwärmung bis zur Hitzetemperatur etwa 1½ bis 2 Stunden, im letzteren 3 bis 4 Stunden.

Vor dem Anstellen der Brenner, von denen sich auf den beiden Schmalseiten des Ofens je drei Stück befinden und welche wechselweise in Betrieb sind, wird der kalte Einsatz in Höhe von 20 bis 30 % der Gesamtcharge, aus guten, niedriggeschwefelten Rohmaterialien bestehend, nebst Kalk aufgegeben und zum Schmelzen gebracht. Dieser Zustand ist in etwa 45 Minuten und bei längere Zeit kaltgestandenem Ofen in 70 bis 80 Minuten erreicht. Mittlerweile wurde der Kupolofen, der den Rest der Charge als flüssigen Einsatz aus Eingüssen und dem weniger wertvollen Koksroheisen liefert, angestellt, und zwar so rechtzeitig, daß derselbe abstichbereit ist, wenn im Flammofen der kalte Einsatz zur Schmelze überging. Eine straffe Organisation mit genauen Betriebszeiten der einzelnen zum vollständigen Schmelzaggregat gehörigen Schmelzvorrichtungen leistet gute Dienste, die einen unnötigen Oelverbrauch von vornherein ausschließen.

Sobald der Flammofen mit einer Brennerseite ½ bis ¾ Stunde gearbeitet und der Ofen schöne Rotglut aufweist, erfolgt nach dieser Zeit, zwecks Erreichung der Schm hitze, in regelmäßig bis zum Betriebsschluß wied kehrenden Perioden von 10 bis 12 Minuten die Umste rung der beiden Regeneratoren. Diese Maßnahme di auch gleichzeitig der gleichmäßigen Abnutzung Brennerköpfe und der Wärmespeicher. Der wesentlich Vorteil für den guten Schmelzverlauf ist indessen gleichmäßige Erhitzung der kalt eingesaugten und Regeneratoren durchstreichenden Verbrennungsluft.

Der in eine Kranpfanne aus dem Kupolofen gestochene, für eine Charge ausreichende flüssige Eins wird gründlich von der sauren Schlacke befreit, alkalisches Mittel unter kräftigem Umrühren beigegeb so daß eine kräftige Reaktion erfolgt, welche 8 10 Minuten lang auf das Bad einwirkt und eine intens Entschwefelung hervorruft. Die Verdickung der sich h bei bildenden, sehr dünnflüssigen Entschwefelungsschla erfolgt durch Kalkstaub und Koksgrus. Das Abziehen Schlacke geht dann leicht vonstatten. Mittels Drehkr wird das gereinigte flüssige Eisen zum Flammofen fördert, der zwecks besseren Einlaufens des Eisens breite Rinne mit einer etwa 250×350 mm großen Kap besitzt, welch letztere während des Betriebes mit ei losen Platte verstellt wird.

Je nach der Ofenführung währt das Aufheizen 10 20 Minuten. Nach Verlauf dieser Zeit wird der ga Ofeninhalt zur guten Durchmischung (ebenso Entschw lung! Der Verfasser) in eine Pfanne gekippt und schnelleren Aufblasens wegen ein Teil der Schlacke, wel sich während des Schmelzprozesses aus Mauerwerk, Ei unreinigkeiten und Zuschlag in großer Menge gebildet abgezogen, so daß nur eine dünne Decke zum Schu gegen allzu starke Oxydation zurückbleibt. Innerh weiterer 10 bis 20 Minuten nach erfolgtem Zurückkip in den Flammofen ist die Charge gießfertig. Gut ü hitztes Eisen beginnt sich zu diesem Zeitpunkt auf Oberfläche zu „drehen" und zu „wandern". Infolge guten Reguliermöglichkeit mittels Druckwassers kann Ofen, selbst tropfenweise, in kleinere Handlöffel abge werden.

Die erreichten Eisentemperaturen bewegten zwischen 1370 und 1430° C, genügten also in allen Fäl um selbst bei ganz dünnwandigen und winzigen Stück mit denen wir Tempergießer oftmals beehrt werden, Buntlaufen zu verhüten.

Nach erfolgtem Auskippen der ersten Charge Reinigen des Herdes mittels Stangen, das durch die A laufschnauze vorgenommen werden kann, ist der Ofen eine weitere Charge betriebsfertig. Dieselbe kann, nachstehender Schmelzbericht zeigt, in kürzerer Zeit mit geringerem Oelverbrauch fertiggestellt werden, findet sich doch zu diesem Zeitpunkt das ganze Ofenin auf Weißglut mit einer Temperatur von 1800 bis 1900

Schmelzbericht.

Kupolofen I. Anheizen 11^{00}.

	1. Charge	2. Charge
Setzen	12^{30}	3^{00}
Wind an	1^{10}	3^{45}
Erstes Eisen	1^{13}	3^{49}
Letzter Satz	1^{15}	3^{50}
Erster Abstich	1^{30}	4^{00}
Wind ab	1^{55}	5^{10}

Flammofen. Anheizen 11^{30}.

	1. Charge	2. Charge
Kalter Einsatz	10^{00}	3^{00}
Erste Pfanne flüssig . .	2^{00}	4^{35}
Zweite Pfanne flüssig . .	—	—
Mischen und Abschlacken	2^{15}	4^{50}
Zurückkippen	2^{25}	5^{00}
Charge fertig	2^{37}	5^{10}
Eisen abfassen	2^{40}	5^{15}
Charge ausgekippt . . .	2^{55}	5^{28}

Gattierung und Abbrand.

Die zum Einsatz gewählten Gattierungen zeigten rechnerisch an:

	Nr. 1	Nr. 2
C	3,33	3,28
Si	0,94	0,87
Mn	0,15	0,125
S	0,118	0,099
P	0,12	0,109

Während des Schmelzverlaufes erfuhren dieselben gende Aenderungen, wie die chemische Analyse ergab:

	Nr. 1	Nr. 2
C	3,16	3,02
Si	0,52	0,485
Mn	0,068	0,04
S	0,074	0,066
P	0,118	0,104

Durch die stark oxydierende Flamme haben C und i günstige Daten erreicht, wohingegen der Si-Gehalt sprechend dem im Durchschnitt mit 0,4 % ermittelten brand je nach Art der zu vergießenden Stücke mit chprozentigem FeSi wieder aufsiliziert werden muß. ese Prozedur erfolgte zur Erreichung einer intensiven aktion beim Mischen der Charge in der Kranpfanne. ihrend der S-Gehalt infolge der Einwirkung angendter alkalischer Mittel jeweils um 40 bis 50 % zurückg, ist der P-Gehalt konstant geblieben. (Saure Schlacke! r Verfasser.) Die geringen Unterschiede sind auf die der chemischen Analyse auftretenden Fehlerquellen zukzuführen.

Die Beigabe von bloßen Kalksteinen zum Einsatz ließ n S-Gehalt ebenfalls unverändert; hingegen wurde rch Karbidkalk und gebrannten Kalk eine gute Entwefelung erzielt, die die Werte der mit Alkalien bendelten Chargen erreichte, in einigen Fällen sogar noch terschritt. Selbst die durch das Ein- und Auskippen s flüssigen Eisens zur guten Durchmischung erfolgte rke Bewegung führte gelegentlich eines Versuches inge Seigerung, bei welchem ohne Entschwefelungsmittel arbeitet wurde, einen Rückgang um durchschnittlich bis 20 % herbei.

Temperatur der Abgase und der Zusatzft. Die an verschiedenen Betriebstagen ermittelten mperaturen beweisen mit eklatanter Deutlichkeit, lches Augenmerk bei allen Industrieöfen der Abgasrwertung zu widmen ist, handelt es sich hierbei doch n Wärmeeinheiten, die in nutzbringender Weise Dienste n enormem Ausmaße zu leisten vermögen, wie der hmelzverlauf im Oelflammofen und die mit heißer Zutzluft erreichten Temperaturen zeigen.

Die gemäß vorstehender Zahlentafel um 3^{03} gemessenen rade zeigen deshalb einen Rückgang, weil der kalte Eintz für die zweite Charge aufgegeben wurde und während eser Zeit, zur Oelersparnis, die Brenner abgestellt aren. Nach den gemachten Erfahrungen hatte diese

Zahlentafel 1

Zeit	Abgase, gemessen vor dem Eintritt in den Exhaustor	Abgase, gemessen beim Verlassen des Wärmespeichers und beim Eintritt in den Regenerator	Eingesaugte Heißluft, gemessen zwischen Regenerator und Brennerkopf
2^{00}	285°	740°	500°
2^{30}	310°	740°	550°
3^{00}	315°	790°	610°
3^{30}	265°	760°	600°
4^{00}	310°	740°	600°
4^{30}	310°	780°	630°
5^{00}	325°	840°	665°

hierdurch hervorgerufene geringe Abkühlung des Ofens zwischen den einzelnen Chargen einen günstigen Einfluß auf dessen Haltbarkeit. Ist nach einigen Betriebstagen die Sättigung des Mauerwerks mit Wärme erreicht, so macht sich dies durch ein in kurzer Zeit zu erreichendes, überheißes Eisen bemerkbar, da die von den Brennern erzeugte Hitze fast restlos dem Eisenbad zugute kommt und große Absorptionen nicht mehr stattfinden. Der Schmelzer darf bei Erreichung dieses Zustandes den Ofen nicht mehr außer acht lassen. Durch entsprechende Regulierung der Brenner kann die Ofentemperatur auf einer bestimmten Höhe gehalten und ein „Laufen" oder „Tropfen" des Steinmaterials verhütet werden.

Der Oelflammofen als Schmelzofen, der Oelverbrauch usw. Um den verbilligenden Einfluß des Kupolofenbetriebes beizubehalten, hat der Verfasser den Oelflammofen fast ausschließlich in kombinierter Weise betrieben, zumal die hiermit erreichten Grenzdaten der für Temperguß zulässigen Analysenwerte an Mn, P und S bei weitem unterschritten wurden und auch die physikalischen Ziffern gegenüber dem reinen Kupolofenbetrieb eine wesentliche Steigerung erfuhren.

Indessen vermag der Oelflammofen auch als Schmelzapparat zur Erzeugung von Qualitätsmaterial wertvolle Dienste zu leisten, wenn er kontinuierlich betrieben wird, um ein rasches Einschmelzen vornehmen zu können. Ansonst würde der Oelverbrauch, der bei kombiniertem Betriebe und normaler Beschäftigung 7 bis 10 % beträgt, bei kleineren täglichen Schmelzgutmengen aber auf 12 bis 15 % ansteigen kann, eine solche Höhe erreichen, daß unter Berücksichtigung des heutigen Oelpreises von rund 10 Reichsmark je 100 kg frei Verwendungsort eine Rentabilität nicht mehr gewährleistet ist, zumal wenn man die allzusehr gedrückten Verkaufspreise in Rechnung stellt.

Beim Betrieb als Mischer bewegt sich der die Gestehungskosten des Fertigerzeugnisses verteuernde Preis je 100 kg gute Waren zwischen 4 bis 8 Reichsmark je nach der im Monat auf die beschriebene Art und Weise raffinierten Schmelzgutmenge. In diesen Beträgen sind Bedienungslöhne, Reparaturkosten, Abschreibungen und der Oelverbrauch bereits eingeschlossen.

Das Mauerwerk. Die durch den Schmelzprozeß am meisten in Anspruch genommenen Stellen sind der Herd, die Vorderseite des Ofens und letzten Endes auch die Brennerköpfe. Auch in der Höhe der Schlackenlinie zeigt naturgemäß das Mauerwerk starke Anfressungen, die den Einbau von hochwertigem feuerfesten Material notwendig machen. Silikasteine haben sich an keiner dieser Stellen gut bewährt. Dagegen hat der Verfasser mit Palatina-Steinen gute Erfahrungen gemacht. Gegen mechanische Einwirkungen, denen beim Kippen besonders die Vorderseite des Ofens infolge des Eisendruckes sowie der durch die hierbei auftretende Hin- und Herbewegung des Eisenbades hervorgerufenen Spülwirkung ausgesetzt ist, leisten Simplex-Steine gute Dienste.

Die Haltbarkeit des Gewölbes kann mit etwa 350 bis 400 Chargen bei Dauerbetrieb angenommen werden. Diese wie auch die nachfolgend angegebenen Zahlen erfahren jedoch nicht unwesentliche Einbußen beim unterbrochenen Betrieb, da durch die plötzliche scharfe Erhitzung, welche durch die Oelflamme hervorgerufen wird (1 kg Steinkohlenteeröl 9000 bis 11 000 WE. Der Verfasser) sowie das nachfolgende Abkühlen große Beschädigungen im Mauerwerk entstehen. Der Herd vermag infolge der „fressenden" Wirkung des Tempergusses, selbst in günstigen Fällen, 80 bis 100 Chargen nicht zu überdauern, da der Weiterverwendung desselben in ausgewaschenem Zustand durch den konstant bleibenden Kolbenhub der Kippvorrichtung Grenzen gesetzt sind. Man läuft dabei Gefahr, daß Eisenreste sich in immer größerer Menge ansammeln, die nicht restlos entfernt werden können und auf diese Weise beim Neuaufsohlen des Herdes große Schwierigkeiten verursachen. Als Hilfsmittel zur Verlängerung der Haltbarkeit des Herdes kann auch hier, ähnlich wie beim Siemens-Martinofen, das Aufstreuen von Quarzsand dienen.

In wärmetechnischer Hinsicht äußert sich, nach den gemachten Beobachtungen, das tiefliegende Bad durch schlechtere Wärmestrahlung seitens des Gewölbes in einem kälteren Eisen wie bei normaler Badlage. Als Quintessenz hieraus resultiert für den Betriebsleiter die Aufgabe, die Betriebszeiten für die einzelnen Operationen gemäß dem von mir angeführten Schmelzbericht zu regulieren und den Ofengang ständig zu überwachen, wenn man vor Enttäuschungen bewahrt bleiben will.

Vorteile. Der bedeutendste und wichtigste metallurgische Vorteil des Oelflammofens, kombiniert mit dem Kupolofen, ist neben der steten Betriebsbereitschaft und der Reinlichkeit der Arbeitsweise die äußerst gleichmäßige Zusammensetzung des flüssigen Eisens, die in allen Fällen erreicht wurde. Kleinere Differenzen bei verschiedenen Proben innerhalb einer Charge erklären sich durch die Schwierigkeit der Probenahme beim glasharten Temperrohguß gegenüber dem weichen Graueisen, anderseits aber auch durch Fehler bei der Analyse. Sie betrugen indessen niemals über $^3/_{10}$%. So zeigte beispielsweise eine Charge Si-Gehalte von 0,57 und 0,59 %.

Der C-Gehalt kann, bei Beachtung der sonstigen Abhängigkeitsverhältnisse, den Wandstärken der Gußstücke entsprechend eingestellt werden. Da das Schmiedeeisen als Gattierungsbestandteil im Oelflammofen aufgegeben wird, findet eine Veränderung der in der Gattierung rechnerisch enthaltenen C-Menge nach oben durch den Brennstoff nicht statt. Beim Kupolofen hingegen kohlt sich beim Durchfließen des glühenden Kokses das Schmiedeeisen erheblich auf, so daß dessen Zweck großenteils illusorisch gemacht wird, würde man mit der Schmiedeeisenzugabe in der Gattierung nicht auch gleichzeitig die Absicht verfolgen, den Si-Gehalt zu drücken.

Die Tatsache, daß gegenüber dem Kupolofenguß der Guß aus dem Oelflammofen um 0,4 bis 0,7 % weniger C enthält, zeigt ihre günstige Wirkung beim Tempern des Materials, da dieser Prozeß rascher vor sich geht und in der Einsparung von Brennstoff für die Beheizung Temperöfen ihren finanziellen Ausdruck findet.

Der Si-Gehalt ist nach den Bedürfnissen ebenf regelbar durch die Möglichkeit der Aufsilizierung in Pfanne, welche gleichzeitig eine gute Durchmisch gewährleistet. Die in Verbindung mit dem Abschlac und durch den Transport eintretende Abkühlung des Eis wird durch das nachfolgende kurze Aufheizen wieder a geglichen. Stücke von annähernd ein und derselben Stä tempern infolge des durchweg gleich hohen Si-Geha gleichmäßig durch, da der Zerfall des Eisenkarbids (Fe in 3 Fe + C bei ein und derselben Glühtemperatur erfo Die beim Kupolofen in wechselnder Höhe oftmals a tretenden Si-Gehalte können mehrmaliges, unter U ständen auch aussichtsloses Tempern erfordern, wenn wenig Si, oder auch allzu starke Temperkohleausscheidu mit einer geringen Festigkeit im Gefolge, hervorru wenn zu viel Si enthalten ist.

Eines der wertvollsten Plus, die der Oelflammofen a weist, ist die einfache Möglichkeit der Entschwefelu Ob dieselbe beim flüssigen Einsatz mittels Alkalien erfo oder bereits beim Einschmelzen des kalten Einsatzes Flammofen durch Zugabe von getrocknetem Karbidk und gebranntem Kalk vorgenommen wird, ist gleichgül Jedenfalls sind die wenn auch auf verschiedene Wei erzielten Schwefelverbindungen von durchschnittlich 30 50 % für den Tempergießer von nicht zu unterschätzen Bedeutung. Zur Genüge ist bekannt, daß der Schw den Karbidzerfall, wenn nicht ganz verhindert, so d erheblich verzögert. Es kommt vor, daß stark schwe haltige Stücke nur schwer — bei hohen Temperatur welche die Gefahr der Anfrittung des Erzes in s bergen — oder auch gar nicht weich geglüht werd können, wenn neben einem hohen S- ein niedriger Gehalt einhergeht.

Das Resultat all der erwähnten Vorteile ist ein in je Hinsicht einwandfreies, von schädlichen Bestandtei gereinigtes und gleichmäßiges Tempergußerzeugnis. V schiedentlich angestellte Zerreißversuche haben, auf Quadratmillimeter umgerechnet, Bruchfestigkeiten bis 42 kg ergeben, wogegen gute Kupolofengußwerte zwischen 32 bis 35 kg liegend angesehen werden.

In diesem Zusammenhang möchte ich nicht unerwäl lassen, daß Form und Konstruktion der Tempergußstü einen wesentlichen Einfluß auf die Haltbarkeit und Güte des Materials ausüben, zumal die Gefügeanordnu und die Ausdehnung der Gefügebestandteile hiervon hängig sind. Daraus ergibt sich die zwingende Notwend keit der Zusammenarbeit des Konstrukteurs mit d Gießereifachmann. Nur in diesem Falle kann an Mater gespart und somit ein billiges, aber doch brauchbar Produkt geliefert werden. Beide zusammen müssen Temperguß den Kampf mit der Materie, welcher a geprägter durch die nachfolgende Glühbehandlung als Grauguß ist, aufnehmen. Sie können sich wertvolle Krä zunutze machen, die sich bei sorgfältiger Herstellung weise in Verbindung mit einer der Eigenart des Temp gusses entsprechenden Konstruktion restlos ausnutz lassen.

Umschau.

e Herstellung von Trockenwalzen für Papiermaschinen in einer amerikanischen Gießerei[1]).

Die Black Clawson Co. in Hamilton (Ohio) er-ıgt in ihren Anlagen ausschließlich Papiermaschinen

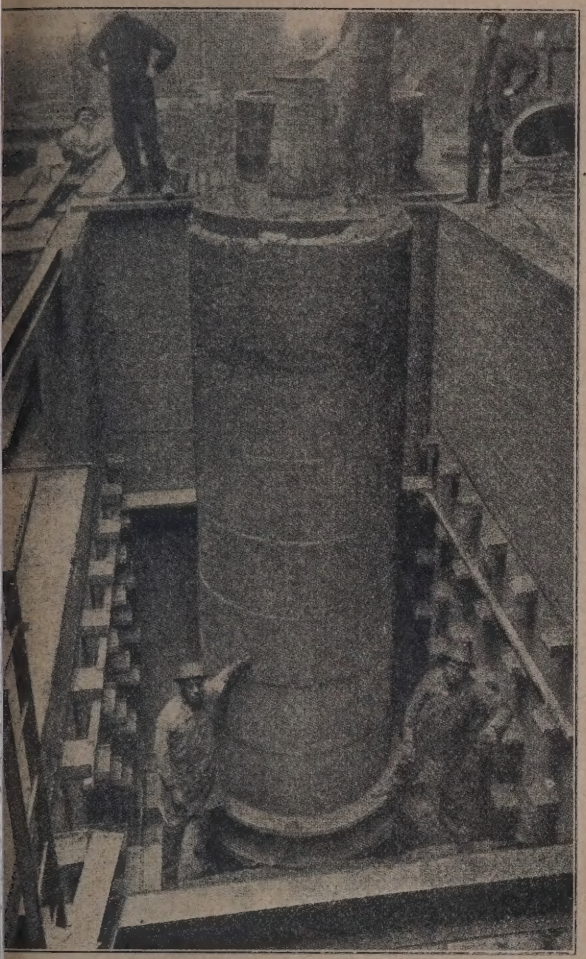


Abb. 1. Formgrube mit Form für eine große Trockenwalze.

Papiermaschinenteile. Eine Besonderheit der ßerei dieses Unternehmens ist die Herstellung von Trocken- und Hohlwalzen für Papiermaschinen in den verschiedensten Längen, die etwa zwischen 1000 und 6000 mm und etwa zwischen 300 und 1500 mm schwanken. Die Wandstärke dieser Walzen beträgt unbearbeitet etwa 25 bis 38 mm, je nach der Gesamtlänge

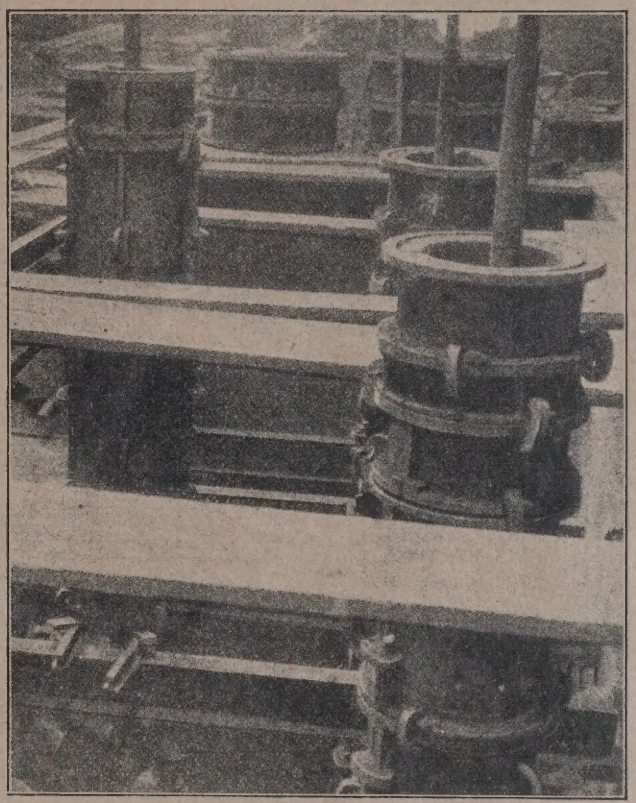


Abb. 3. Formgrube mit mehreren Formen verschiedener Länge.

der Walzen. Bei der Bearbeitung werden etwa 6 mm Material abgedreht. Von den Verbrauchern werden an diese Walzen sehr hohe Anforderungen gestellt. Die bearbeiteten Außenflächen müssen glänzen wie ein Spiegel. Die Walzen müssen dampfdicht sein und müssen auch gewisse höhere Temperaturen aushalten. Außerdem muß das Umfangsgewicht der Walzen gut ausgeglichen sein. Daraus ergeben sich auch die hohen Anforderungen, die in der Gießerei an diese Stücke gestellt werden. Sowohl Formarbeit als auch Gießarbeit muß mit der höchsten

[1]) P. Dwyer in „The Foundry", Bd. 54, 1. Dezember 1926, S. 930 935.

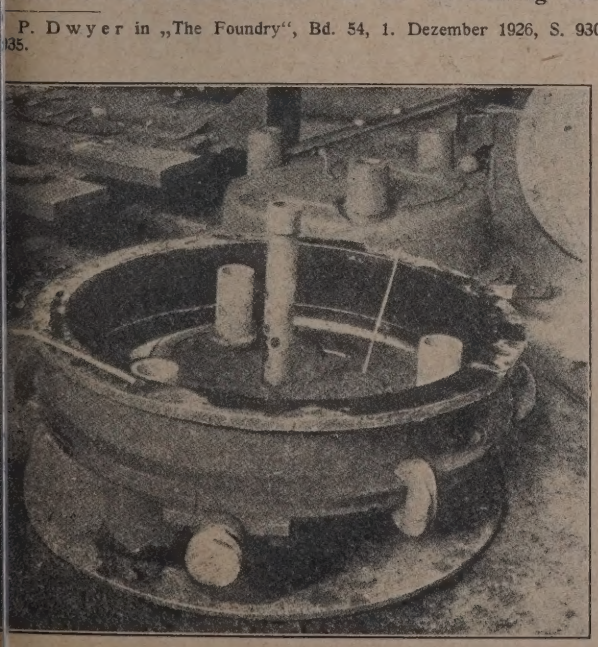


Abb. 2. Vorbereitung der Unterkastenform.

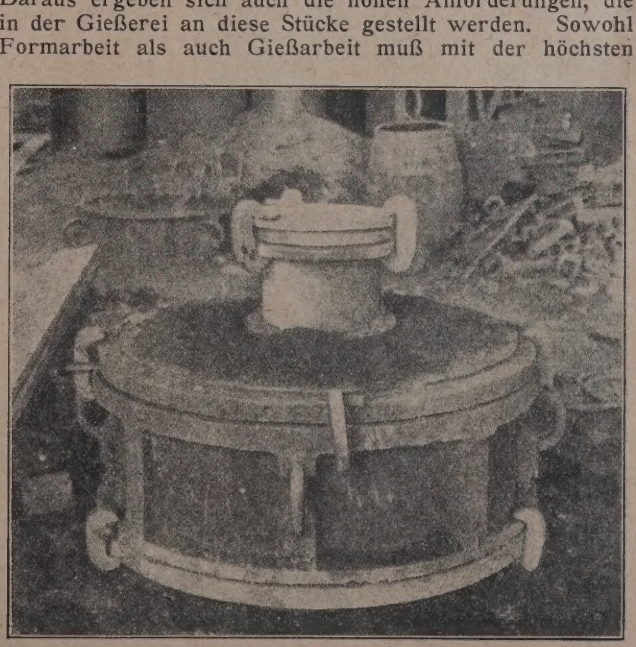


Abb. 4. Unterkastenform fertig gestampft.

Sorgfalt durchgeführt werden. Das Eisen darf von der vorgeschriebenen und als gut erkannten Zusammensetzung kaum abweichen. Die vergleichsweise geringe Wandstärke verlangt ein Material von dichtem Gefüge

Die Ausrüstung und das Arbeitsverfahren zur Herstellung der Trockenwalzen unterscheiden sich bei der genannten Gesellschaft von der üblichen Praxis. Bis zu 600 mm Durchmesser wird die Form in vertikaler Stellung in einem vielteiligen runden eisernen Formkasten hergestellt. Der Kern wird horizontal in zwei Hälften gemacht und getrocknet, darauf zusammengesetzt, aufgerichtet und vertikal in die Form eingesetzt. Für die größeren Walzen wird der Kern innerhalb des Außenringes oder Rohres, das als Modell für den äußeren Teil der Form dient, aufgestampft, so daß Form und Kern gleichzeitig gemacht werden. Beim Trocknen werden sie voneinander getrennt und nachher wieder in einer Tiefgrube mit vollkommener Genauigkeit zusammengesetzt. Durch Betongruben nach Abb. 1 und 3 wird die Arbeit erheblich erleichtert. In der dem Kopfende der Gießerei nähergelegenen Grube werden die Formarbeiten gemacht, in der anderen die Formen zusammengesetzt und gegossen. Diese Arbeitsweise ist mit Rücksicht darauf gewählt worden, daß man günstigerweise mit einer Arbeit in gerader Linie an dem einen Ende des Gebäudes anfängt und nach dem anderen Ende fortschreitet. Die Gruben haben eine Tiefe von mehr als 6 m, um die Herstellung auch der längsten Walzen zu ermöglichen. Vorstehende Trägerenden in den Wänden der Grube werden als Auflagen für kürzere Formen benutzt. In jedem Falle wird jede Form in einer solchen Höhe auf Längsträgern aufgebaut, daß das obere Ende zum Zwecke des Gießens genügend über Flur hinausragt.

Abb. 5. Kerneisen für schwere Kerne.

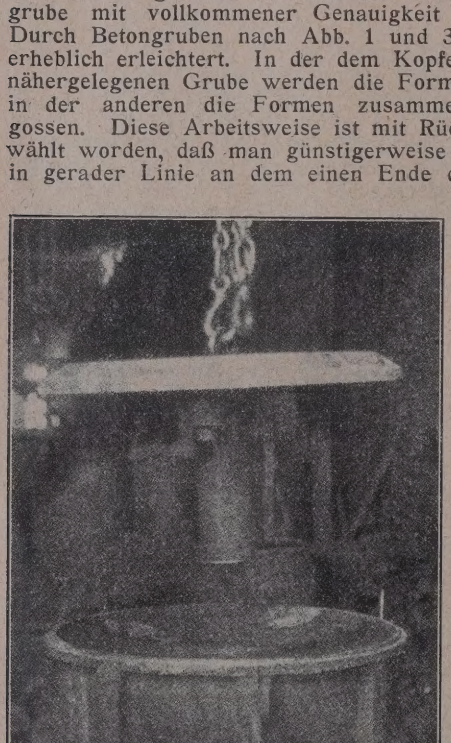


Abb. 6.
Unterkasten mit Modell im Hintergrunde.

Die Arbeit für eine lange Walze vollzieht sich wie folgt. Gußeiserne Modelle von ähnlicher Form, wie sie in Abb. 6 dargestellt sind, werden für alle Normalgrößen benutzt. Das Modell hat nur eine Länge von 1000 bis 1200 mm. Gußeiserne Kernkasten nach Abb. 2 entsprechen den verschiedenen Modellgrößen. Der in diesen Kasten hergestellte Kern dient mehr als Grundlage. Der Rest des Kerns wird innerhalb des Modells aufgebaut. Einer der Kerne ist unmittelbar hinter dem Kernkasten zu sehen. In die Form wird der Kern umgekehrt eingelegt. Innerhalb der drei Vorsprünge wird je ein Ei rohr eingetrieben, die zum Tragen der Last beitra Dadurch wird auch eine gute Möglichkeit für die V ankerung des Kerns mit der Form geschaffen. Der K kasten ist auf jeder Seite mit einem Trag- und Schwe zapfen versehen. Das in der Mitte des Kernkas stehende Rohr dient zur Entlüftung.

Der obere Teil der Form wird in einem ähnlic Kasten gestampft. Das Modell entspricht dem Ende Walzen. Die mittlere Spindel bildet einen wichtigen

Abb. 7. Spindel für Trockensandkerne für kleine Trockenwalzen

des Modells. Die Fußplatte wird mit dem Kasten de verbunden, daß sie fest auf den drei Kernmarken aufr Drei Löcher in der Fußplatte liegen genau über den Kernmarken des Modells. Die Schraubenbolzen für Verankerung des Kerns und des Entlüftungsrohres ge durch diese drei Oeffnungen hindurch. Abb. 6 zeigt fertige umgedrehte Form. Das genau ausgeglichene Mo wird mit einem darin befestigten Auge vom Kran halten. Die losen Stücke, welche die Vorsprünge Boden bilden, werden mit der Hand herausgeho Dieser Teil der Form wird nun fertiggemacht und schwärzt. Sodann wird der in Abb. 2 gezeigte K eingelegt. Die verhältnismäßig langen Vorsprünge pas genau in die Kernmarken. Sie dienen dazu, eine ge Führung für den Kern zu sichern und eine gute dichtung zu erzielen. Der Kasten wird sodann durch

Abb. 8. Modell für kleine Trockenwalzen.

Kran in die Grube eingesetzt, wo die Fußplatte auf ei Paar in der geeigneten Höhe angebrachten I-Trägern r

Nunmehr wird das Ringmodell für den Walzenkör abgesenkt und durch genaue Führung durch den Kern durch eine stehengelassene ringförmige Erhöhung an se Stelle gebracht. Sodann wird ein Formkastenteil gesetzt und Sand aufgestampft. Jeder Formkastenteil zur Erleichterung beim Zusammenbau und Auseinan

nen zweiteilig ausgeführt. Die Formkastenteile den verklammert und in gleicher Weise die weiteren tenteile abgesetzt und gestampft. Gleichzeitig wird 1000 bis 1200 mm langes Rohrstück von 50 mm chmesser in jedes der drei Entlüftungslöcher im ckensandkern aufgesetzt und ein Kerneisen oben ein-gt. Nach dem Stampfen des Kerns werden die Rohre ausgezogen.

Der auf die Kerne ausgeübte Auftrieb ist so stark, für größere Walzenkerne Eisen nach Abb. 5 benutzt den müssen. Die Eisen sind aus einzelnen Sektoren ammengesetzt, um sie durch die relativ kleinen fnungen der Walzen herausziehen zu können. Bei den neren Walzen werden die Kerneisen zerschlagen und Stücke mit dem Sand herausgezogen.

Vor Beginn des Stampfens von Form und Kern wird Modell umgekehrt auf die in der Grube gebildete erlage aufgesetzt und allmählich mit der wachsenden m nach oben geschoben, und zwar werden die 900 1200 mm langen Modelle jedesmal nur um etwa mm verschoben. Innen und außen wird für die Form ziemlich grober Sand benutzt. Der Zwischenraum ischen Modell und Formkasten ist gewöhnlich so ge-, daß dieser besonders ausgewählte Sand hier aus-ließlich verwendet wird. Das Innere des Kerns wird ständig aus Koks und Absand aufgestampft. Sobald m und Kern bis zur gewünschten Höhe aufgestampft d, wird eine umgekehrt kuppelförmige Vertiefung oben den Kern gemacht und das Kopfmodell aufgesetzt. ses Kopfmodell trägt auch die Spindel, die etwas über Länge des Stückes hinausragt.

Das Eisen wird durch einen ringförmigen Einguß mit entsprechenden Abständen vorgesehenen Anschnitten gegossen. Größe und Zahl der Anschnitte richten sich ürlich nach Größe und Gewicht des Stückes. Für eine lze von 300 mm Durchmesser werden beispielsweise hs Anschnitte von 12 bis 25 mm benutzt, für eine 0-mm-Walze 24 Anschnitte von 20 bis 25 mm.

Die Formarbeiten für kleine Walzen unterscheiden sich den oben beschriebenen erheblich. Für die Außenseite Form werden Holzmodelle benutzt, wie Abb. 8 zeigt. e typische Kernspindel für kleine Walzen gibt Abb. 7 der. Der Hauptteil des Kerns wird in einem geteilten rnkasten gestampft, die beiden Hälften auf getrennten tten getrocknet und nachher aneinandergefügt und ver-htet. Für diese Kerne wird ein hochfeuerfester scharfer d mit Oelbinder benutzt.

Die Entwicklung des Schleudergusses in England und im übrigen Europa[1]).

Der Schleuderguß hat eine ganze Reihe findiger Ingenieure in Bewegung gebracht. Die ersten Anfänge gen auf das Jahr 1809 zurück, wo A. Eckhardt ein glisches Patent erteilt wurde. Die größten Fortschritte der praktischen Anwendung des Schleudergusses fallen er in die letzten zehn Jahre und sind mit den Namen n Millspaugh, Sens und de Lavaud und oore in Amerika, Stokes und Hurst-Ball in gland, Briede und anderen in Deutschland verbunden. s de Lavaud-Verfahren wird in Europa von den anton Iron Works in England und der Compagnie Générale des Conduites d'Eau in lgien ausgeführt. Von diesen hat das erstgenannte rk das Verfahren zuerst zur Anwendung gebracht und t November 1925 insgesamt 2677 km Röhren erzeugt. s Hurst-Ball-Verfahren wird von Newton, Chambers & Co., Ltd. bei Sheffield angewendet. Die elsenkirchener Bergwerks-Gesellschaft beitet nach den Patenten von Briede. Das größte sher erzeugte Rohr von 838 mm Durchmesser wurde im wichte von annähernd 2000 kg nach dem Hurst-Ball-rfahren hergestellt.

Die charakteristische Eigentümlichkeit des de Lavaud-rfahrens besteht darin, daß die Röhren in gekühlten rmen hergestellt werden und eine abgeschreckte Außen-nicht besitzen, was eine nachfolgende Ausglühung er-derlich macht. Bei den Stanton Iron Works rd die Glühung in kontinuierlichen Oefen mit Abhitze-rwertung ausgeführt. Dagegen hat man bei den Conduites d'Eau dieses Glühverfahren verlassen und er-ugt die Röhren ohne eine solche Härteschicht. In dem englischen Patent Nr. 242 617 dieser Gesellschaft („Herstellungsverfahren für ungehärtete Graugußstücke") wird das Verfahren wie folgt beschrieben: „Die Form besitzt ein Futter aus Silizium, Ferrosilizium oder einem anderen Silizium enthaltenden Stoff, der mit einem geeigneten festhaftenden Stoff vermischt ist und durch eine Bürste, einen Zerstäuber oder ein Gießverfahren aufgetragen wird."

Beim Hurst-Ball-Verfahren[2]) besitzen die erzeugten Schleuderstücke keine Härteschicht und erfordern keine nachfolgende Warmbehandlung. Dies wird dadurch erzielt, daß warme Formen benutzt werden, deren Temperatur durch die erzeugten Stücke auf der erforderlichen Höhe gehalten wird. Wenn auch zurzeit luftgekühlte Formen in Benutzung sind, so kann die richtige Temperatur durch die Verwendung eines flüssigen Kühlmittels, wie Wasser, gehalten werden.

Die chemische Zusammensetzung des Eisens für das Stanton-de Lavaud-Verfahren ist in Zahlentafel 1 mitgeteilt. Das Roheisen wird in Kupolöfen geschmolzen; Guß unmittelbar aus dem Hochofen ist nicht ohne weiteres anwendbar, da dann die Einhaltung der richtigen und gleichmäßigen Zusammensetzung einige Schwierigkeiten machen dürfte. Zum Vergleich enthält Zahlentafel 1 auch die Zusammensetzung des Eisens für das Hurst-Ball-Verfahren.

Zahlentafel 1.

Zusammensetzung des Eisens für das de Lavaud- und des Hurst-Ball-Schleuderverfahren.

Zusammensetzung	Stanton-de Lavaud %	Hurst-Ball %
Gesamtkohlenstoff	3,5	3,75
Graphitischer Kohlenstoff	3,0 (Mittelwert)	3,15 (Mittelwert)
Gebundener Kohlenstoff	0,5 (Mittelwert)	0,60 (Mittelwert)
Silizium	3,0	2,75 (Mittelwert)
Mangan	0,35 (Mittelwert)	0,75 (Mittelwert)
Schwefel	0,075 (Mittelwert)	0,075 (Mittelwert)
Phosphor	1,20 (Mittelwert)	0,75 (Mittelwert)

Die Festigkeitseigenschaften der nach dem de Lavaud-Verfahren hergestellten Röhren sind von Fox und Wilson eingehend untersucht und in dieser Zeitschrift auszugsweise wiedergegeben worden[3]). Auf Grund der verbesserten mechanischen Festigkeitseigenschaften machen die Stanton Iron Works die geschleuderten Röhren 20 bis 25 % leichter als die normalen Sandgußröhren. Eine besondere Abart des Röhrengusses ist die Herstellung von Kolbenringen durch das Schleuderverfahren. Außerdem wird auch noch eine Reihe anderer Erzeugnisse, Ventilringbüchsen, Zylinderfutter für Lokomotiven, Gas-, Oel- und Dieselmotoren, nach dem Schleuderverfahren erzeugt. Es handelt sich hierbei durchweg um Gußstücke, an deren Eigenschaften hohe Anforderungen gestellt werden, während auf der anderen Seite auch die chemische Zusammensetzung eine große Rolle spielt. Abgesehen davon, daß die Stücke gut bearbeitbar sein müssen, müssen sie auch die besten physikalischen und mechanischen Eigenschaften aufweisen.

Ein Unterausschuß des englischen Normenausschusses hat namentlich die physikalischen und mechanischen Anforderungen an Kolbenringe für Automobilmotoren untersucht. Außer der Bruchfestigkeit wurden dabei auch die Beziehungen zwischen chemischer Zusammensetzung, bleibender Durchbiegung und Elastizitätsmodul einer Untersuchung unterzogen. Auf Grund der Versuchsergebnisse wurden folgende Werte hinsichtlich der Zusammensetzung der Kolbenringe festgesetzt:

zwischen 0,45 und 0,80 % nicht über 0,12 %
zwischen 1,8 und 3,0 % nicht über 1,0 %.
zwischen 0,4 und 1,2 % über 3,5 %

Hurst selbst stellt die Stücke mit folgender Zusammensetzung her:

Gesamtkohlenstoff	3,45 %
Graphitischer Kohlenstoff	2,85 %
Gebundener Kohlenstoff	0,60 %
Silizium	2,55 %
Mangan	0,85 %
Schwefel	0,09 %
Phosphor	0,70 %.

Dabei ist zu bemerken, daß diese Zusammensetzung für Automobil-Kolbenringe bis 100 mm Stärke gilt. Diese Ringe werden direkt in der Metallform ohne nachfolgende Glühung hergestellt und können mit einer Mindeststahlgeschwindigkeit von 9 m/min bearbeitet werden. Bei Ver-

[1]) Nach einem von J. E. Hurst vor der American Foundrymen's Association gehaltenen Vortrag. „Foundry Trade Journal", 30. September 1926.

[2]) „Gießerei-Zeitung", 1926, S. 14.
[3]) „Gießerei-Zeitung, 1926, S, 187.

suchen hat sich gezeigt, daß Glühtemperaturen oberhalb des Perlitpunktes die Federung der Kolbenringe zerstören, während kurzes Glühen bei 450 bis 500° C die Federung verbessert. Die mechanischen und physikalischen Eigenschaften von geschleuderten Kolbenringen liegen erheblich über den in Sand gegossenen Ringen. Typische Festigkeitswerte enthält Zahlentafel 2. Weitere Vorteile der geschleuderten Stücke gegenüber sandgegossenen Stücken sind für diesen besonderen Fall: 1. das Fehlen von Sand und hartem Sandüberzug; 2. Gleichmäßigkeit der Wandstärke; 3. das Fehlen von Gußblasen und undichten Stellen.

Zahlentafel 2.

Festigkeitseigenschaften von nach dem Hurst-Ball-Verfahren geschleuderten Kolbenringen.

Probe Nr.	Ges. C %	Si %	Mn %	S %	P %	Festigkeit kg/mm²	Bemerkungen
1	3,21	2,75	0,31	0,11	0,64	27,4	Kupolofenschmelzung
2	2,99	2,70	0,39	0,09	0,94	30,4	aus dem Mischer
3	2,95	2,85	0,28	0,10	0,92	31,3	aus dem Mischer
4	2,99	1,98	0,35	—	—	30,6	am Ring bestimmt
5	3,10	2,55	0,29	—	—	30,3	am Ring bestimmt
6	3,15	2,75	0,29	—	—	29,3	am Ring bestimmt

Zurzeit sind Versuche zur Bestimmung der Abnutzungsfestigkeit des geschleuderten Materials im Gange. Im Verlaufe dieser Versuche ist festgestellt worden, daß es von großer Wichtigkeit ist, einen möglichst hohen Gehalt an gebundenem Kohlenstoff im Material zu haben, um den höchsten Wert an Verschleißfestigkeit zu erreichen. In keinem Falle darf der Wert unter die oben angegebenen Normen sinken. Hurst hat Vergleichsversuche hinsichtlich der Verschleißfestigkeit von geschleuderten und sandgegossenen Proben gemacht. Die beiden Proben stammten aus der gleichen Pfanne und wurden den gleichen Bedingungen unterworfen. Aus den in Zahlentafel 3 mitgeteilten Werten ergibt sich, daß die Abnutzung der geschleuderten Probe größer ist als die der sandgegossenen Probe. Das geschleuderte Material erreicht anscheinend einen Zustand, bei dem der Abnutzungswert ein gleichmäßig niedriger wird. Während der Gesamtdauer der Versuche war der Verschleiß der sandgegossenen Probe doppelt so hoch wie der der geschleuderten Probe..

Zahlentafel 3.

Verschleißfestigkeit von geschleuderten und sandgegossenen Proben.

Probe nach Umdrehungen	Schleudergußprobe Gewicht g	Schleudergußprobe Verlust g	Sandgußprobe Gewicht g	Sandgußprobe Verlust g
0	6,7500		6,7530	—
3 000 000	6,7349	0 0151	6,7445	0,0075
4 000 000	6,7339	0,0010	6,7425	0,0030
5 000 000	6,7335	0,0004	6,7325	0,0100
7 000 000	6,7331	0,0004	6,7220	0,0105
Gesamtgewichtsverlust		0,0169	—	0,0310

Für Stücke von größerer Wandstärke, wie große Kolbenringe und Zylinderfutter, mit einer Stärke von mehr als 20 mm wird ein niedrigerer Si-Gehalt angewendet. Hurst ist in der Lage, unmittelbar bearbeitbare Stücke mit einem Si-Gehalt von 1,5 % zu erzeugen, ein Wert, der dem Si-Gehalt von Sandguß nahekommt.

Auf dem Stahlgebiete war die Anwendung des Schleuderverfahrens nicht so lebhaft als auf dem Gußeisengebiete. Der Hauptgrund für diese verschiedene Entwicklung dürfte darin liegen, daß es schwierig ist, eine kontinuierliche Lieferung von flüssigem Stahl sicherzustellen. An sich wäre dies wohl möglich; immerhin ist es mit größeren Schwierigkeiten verbunden als in der Graugießerei. In England wird das Zentrifugalverfahren für Stahl nur bei der Erzeugung von Davis-Stahlrädern im Werk von John Brown & Co. in Sheffield angewendet. Grundlage dieses Verfahrens ist das Bestreben, auf dem Laufkranz der Räder eine manganreiche Schicht zu erzeugen. Dies wird dadurch erreicht, daß gepulvertes Ferromangan dem zuerst geschleuderten und in die Form eingegossenen Metall zugefügt wird. Infolge der Zentrifugalkraft wird das Mangan auf dem Laufkranz der Räder verteilt. Auf jeden Fall verdient die Anwendung des Schleudergusses auch für die Erzeugung von Stahlröhren, Hohlblöcken usw. die Aufmerksamkeit der Stahlwerke. Bisher wird das Schleuderverfahren für diese Zwecke noch nicht auf betriebsmäßiger Grundlage angewendet. Wohl wurden während des Krieges in Engl kleine Stahlzylinder und Futter für Flugzeugmotoren zeugt, jedoch ist die Fabrikation später wieder gegeben worden, weil der Bedarf zu gering war.

Auf dem Gebiete des Metallgusses ist bisher die wendung des Schleudergusses vereinzelt geblieben, ha sächlich deswegen, weil der Bedarf an Stücken aus Met guß gleicher Abmessungen und Beschaffenheit verhält mäßig gering ist. An sich bietet das Verfahren für Erzeugung von dichten Messing- und Bronzegußstück erhebliche Vorteile, die auch zu seiner Anwendung einzelnen Fällen geführt haben, ohne daß es sich a mangels genügender Nachfrage nach dem Erzeug halten konnte. Das gleiche ist auch der Fall hinsichtl der Erzeugung von Zahnrad-Rohkörpern aus Metall n dem Schleuderverfahren. Umfangreicher war die wendung des Schleuderverfahrens zur Herstellung Zement- und anderen Ueberzügen auf der Innenwand von Röhren.

Eine sehr wertvolle Ergänzung zu diesen Ausführun eines schon seiner Natur nach als Erfinder eines Schleuderverfahren nicht ganz objektiven Gießereiman bildet die Diskussion auf einer Versammlung von Wass werksbetriebsleitern in Buffalo am 11. Juni 1926. Auf die Versammlung wurde von fünf Betriebsleitern von am kanischen Wasserwerken über die von ihnen mit nach d Verfahren von de Lavaud geschleuderten Wass leitungsröhren gemachten Erfahrungen berichtet. Es dür hier wohl zum ersten Male den Verbrauchern von Röh öffentlich Gelegenheit gegeben worden sein, aus der Pra heraus über Erfahrungen mit geschleuderten Röhren berichten[4]).

Nach den hier vorgetragenen Erfahrungen haftet de Lavaud-Schleuderröhren namentlich der Nachteil ei viel größeren Sprödigkeit und Empfindlichkeit an, was nicht ganz sorgfältiger Handhabung bei der Verladu und Verlegung zu einem hohen Prozentsatz an Bruch füh Diese Schwierigkeiten haben das eine Wasserwerk ver laßt, wieder von dem Schleuder- zum Sandgußrohr zurü zukehren. Die vier übrigen Vortragenden sind aber üb einstimmend der Ansicht, daß sich bei geeigneter A lernung des Personals diese Schwierigkeiten ohne w teres vermeiden lassen. Auf der gleichen Ursache ber auch die schwere Bearbeitbarkeit des geschleuder de Lavaud-Rohres mit dem Kaltmeißel, eine Erscheinu die sich aber auch nach Sammlung einiger Erfahrung allmählich wieder verliert. Beachtlich ist dagegen, d die größere Härte des Materials zu einer schnelleren A nutzung der Bohrer und der anderen Werkzeuge führt.

Von sämtlichen fünf Rednern wurde aber übere stimmend die schöne Glätte und saubere Innenfläche geschleuderten Rohres hervorgehoben, ferner auch Umstand, daß ein Schleuderrohr gleich lichter Weite ei größere Durchflußöffnung hat als ein Sandgußrohr, u zwar deswegen, weil sich das Rohr am Einsteckende ni verengt. Die größere lichte Weite beträgt beispielswe für ein Rohr von 150 mm 6 mm im Durchmesser, wora sich eine größere Leistung der geschleuderten Röhren gibt. Als weiterer Vorteil des Schleuderrohres wird üb einstimmend das geringere Gewicht angegeben. Währe aber der eine der Redner diesen Vorteil als durch Mel aufwand an Löhnen bei der Verlegung und Verladung a geglichen ansieht, sind die übrigen davon überzeugt, d dieses Mindergewicht ein wirklicher Vorteil ist. Auß dem ist auch der Preis je laufendes Meter geringer. Nat lich spielen bei diesem Minderpreis besondere Umstän Fracht, Konjunktur usw., eine nicht unerhebliche Ro Es hat sich aber gezeigt, daß für Schleuderröhren bei e sprechender Einrichtung einer Gießerei viel kürze Lieferfristen eingeräumt werden können.

Ausseigerungen an Messing- und Bronzeblöcken.

W. B. Price und A. I. Phillips, Waterbu (Conn.)[1]), berichteten auf der Detroiter Tagung des Ame can Institute of Mining and Metallurgical Engineers im A schluß an Untersuchungsergebnisse, die W. H. Basse und I. C. Bardley im Februar 1926 über Ausseigerung an Kupfergußstücken mitteilten, über „Entwicklun erscheinungen an Messing- und Bronzeblöcken". Sie bring zum Beschluß ihrer Arbeit theoretische Betrachtungen der Ursache der „umgekehrten Blockseigerung".

[4]) „Journal of the American Waterworks Association", September 19

[1]) „Mining and Metallurgy", Oktober 1926.

Ausseigerungen an Admiralitätsmessing. Die Verfasser berichten über eine merkwürdige Oberhenerscheinung an Walzbarren ganz bestimmter Messingerungen. Abb. 1 stellt eine solche Oberfläche dar. Die können sie doch über einen einzelnen Fall berichten, der ihnen gelegentlich begegnete. Am Fußende eines Bronzewalzbarrens fanden sie eine Ausseigerung, die in den Abb. 2 und 8 dargestellt ist und die wohl in ihrer Art identisch sein

bb. 1. Ausseigerungen auf einem Barren aus Admiralitätsmessing (makroskopisch), 5 ×.

Abb. 2. Vertikalschnitt durch eine Ausseigerung an einem Bronzebarren (mikroskopisch, geätzt mit NH_4, $OH + H_2O_2$), 10 ×.

Abb. 3. Vertikalschnitt durch die Ausseigerung der Abb. 1 (mikroskopisch, geätzt mit NH_4, $OH + H_2O_2$), 10 ×.

alyse dieser auffälligen Oberflächenprotuberanzen ergab, 66,66 % Cu 4,20 % Sn und 0,1 % P gegenüberstehen. b. 3 stellt eine Querschnittsaufnahme der beschriebenen scheinung dar, aus der deutlich zu erkennen ist, wie die sseigerungen kraterförmige Fortsetzungen in das Barrenterial hineinsenden. Abb. 5 stellt unter bedeutender Verßerung ein Teilstück aus dem Uebergang zwischen urdürfte mit dem von Kühnel[2]) berichteten Fall einer Ausseigerung an einem Hahnküken. Die gefundenen Analysenwerte sind die folgenden: Ausgeseigerte Oberflächenschicht 90,72 % Cu, 9,10 % Sn, 0,01 % P; Zusammensetzung des Barrens 94,82 % Cu, 5,16 % Sn und 0,01 % P. Interessant ist die Tatsache, daß die Erscheinungsform der Ausseigerungen bei Messing und Bronze ganz verschieden ist.

b. 4. Vertikalschnitt durch eine Ausseigerung an em bleihaltigen Messingbarren (mikroskopisch, geätzt mit NH_4, $OH + H_2O_2$), 10 ×.

Abb. 5. Vertikalschnitt durch eine Ausseigerung an einem Bronzebarren (mikroskopisch, geätzt mit NH_4, $OH + H_2O_2$), 10 ×.

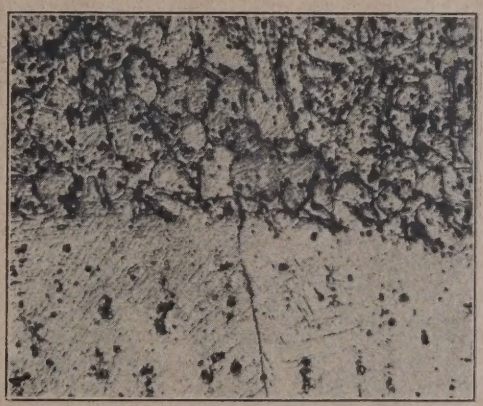


Abb. 6. Uebergangsstätte von Ausseigerung zum Blockgefüge (mikroskopisch, geätzt mit NH_4, $OH + N_2O_2$), 250 ×.

ünglichem Barrenmaterial und Ausseigerungskörper dar, der zu erkennen ist, wie beide Metallkörper ineinander rgehen und miteinander verschweißt sind. Bemerkenswert ist an der Aufnahme das Auftreten des Cu-Sn-ektoids.

III. Ausseigerungen an bleihaltigem Messing.

Ganz allgemein beobachteten die Verfasser oberflächliche Ausseigerungen an bleihaltigen Messingen. Abb. 4 und 6 sind makro- bzw. mikrophotographische Aufnahmen von

Abb. 7. Ausseigerungen auf einem bleireichen Messingbarren (makroskopisch), 10 ×.

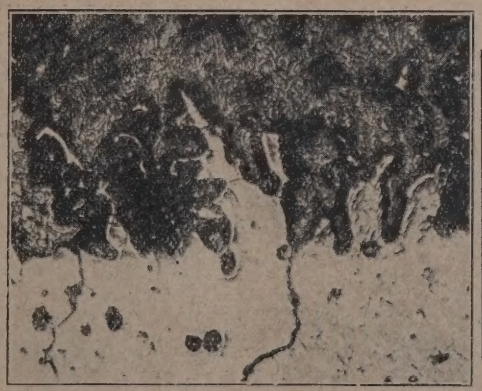


Abb. 8. Uebergangsstätte von Ausseigerung zum Blockgefüge (mikroskopisch, geätzt mit NH_4, $OH + H_2O_2$), 250 ×.

Abb. 9. Vertikalschnitt durch die Ausseigerung der Abb. 7 (mikroskopisch, geätzt mit NH_4, $OH + H_2O_2$), 250 ×.

II. Ausseigerungen an Bronze.

Während im allgemeinen von den Verfassern an Bronzelzbarren Ausseigerungen nicht beobachtet wurden, so bleihaltigen Messingplatten, die den hier vorliegenden Fall aufs beste charakterisieren. Die Seigerungen bestanden aus

[2]) „Zeitschrift für Metallkunde" 1922, Bd. 14, S. 463.

einer Legierung von 2,77 % Pb und 62,23 % Cu, wogegen die Barren eine durchschnittliche Zusammensetzung von 1,07 % Pb und 65,64 % Cu aufwiesen.

Eine besonders bemerkenswerte Ausseigerung an bleihaltigen Messingplatten wurde von den Verfassern entdeckt, die sich beim Ausglühen in störender Weise bemerkbar machte. Daß es sich bei diesen Störungserscheinungen tatsächlich um Entmischungen am erstarrten Gußstück handelt, wurde mit Sicherheit durch die folgenden Schliffbilder nachgewiesen. Abb. 7 zeigt die Oberfläche einer solchen Messingplatte. Die ausgeseigerten bleireichen Kristallkonglomerate zeigen eine typische fünfeckige Sternform. Die Analyse dieser Sterne ergab folgende Zusammensetzung: 7,5 % Pb und 57,65 % Cu; die Durchschnittsanalyse der Platte ergab 1,17 % Pb und 65,33 % Cu. Abb. 9 zeigt, daß die ausgeseigerten Kristalle auf einem β-Messing-Kristall des Gefüges aufsitzen, was durch alle weiteren untersuchten Materialien als Regel bestätigt wurde. Offenbar entstehen diese Sterne durch Auspressen einer Restschmelze aus dem bereits erstarrten Oberflächengefüge, was die Tatsache vermuten läßt, daß sie nur durch einen fadendünnen Kanal mit dem Innern der Messingplatte verbunden sind, wogegen der weitaus größte Teil der mit dem Blockmetall in Berührung stehenden Unterfläche des Sterns keine Verschmelzung mit diesem aufweist, im Gegenteil meist durch eine Oxydschicht von diesem getrennt ist. — Die Verfasser bringen in ihren weiteren Ausführungen eine Erklärung der Entstehung der zuletzt beschriebenen Erscheinung.

In einem besonderen Abschnitt befassen sich die Verfasser mit der Theorie der „umgekehrten Blockseigerung".

Die Beobachtungen B. W. Prices und A. I. Phillips' stellen eine schöne Ergänzung zu den Untersuchungen des Berichterstatters über die Seigerungserscheinungen der Cu-Zn-Legierungen dar. Dr. Claus.

Haarrisse in Nickel-Chrom-Stählen.

Feine Haarrisse in Nickel-Chrom-Stählen werden von zahlreichen Forschern den allerverschiedensten Ursachen zugeschrieben. Ebenso zahlreich sind die Ratschläge, die

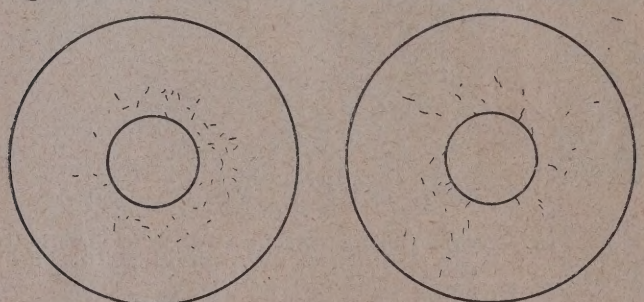


Abb. 1. Typische Verteilung der Haarrisse in einem hohlen Schmiedeblock aus Nickel-Chrom-Stahl.

seitens der Forscher zur Verhinderung der Entstehung von Haarrissen angegeben werden. Gerade die Vielgestaltigkeit von Versuchs- und Betriebsergebnissen zeigt, daß eine völlige Klärung der Frage nur durch eine systematische Großforschung erreicht werden kann. Auch die von R. H. Greaves[1]) mitgeteilten Ergebnisse v Versuchen der Forschungsanstalt in Woolwich können r als weiterer Beitrag zur Frage der Entstehung von Ha rissen in Nickel-Chrom-Stählen gewertet werden.

Abb. 2 zeigt einen typischen Haarriß in einem v güteten Nickel-Chrom-Stahl, während Abb. 4 eine Re

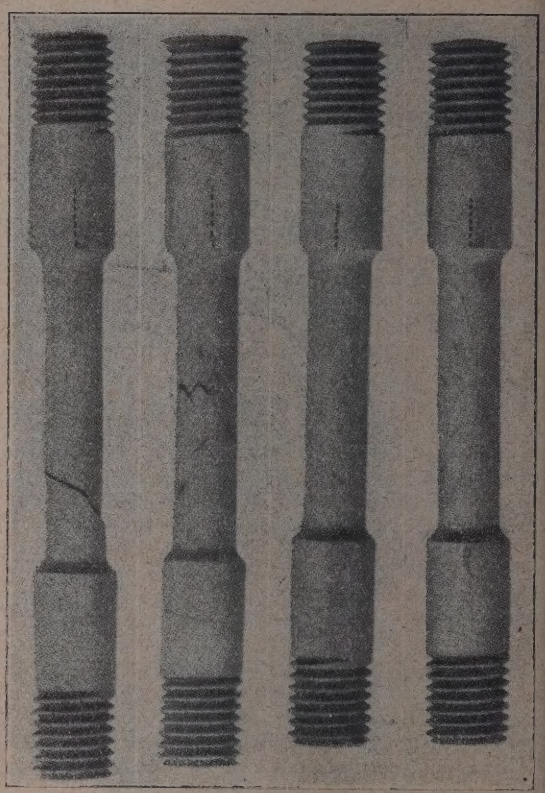


Abb. 4. Probestäbe vor und nach der Zugbeanspruchung.

bearbeiteter Proben mit Haarrissen zeigt, die dem blo Auge erst nach der Zugbeanspruchung sichtbar wurd Die Haarrisse zeigten sich auf der Bruchfläche als gl weiße Flächen. Namentlich in Schmiedestücken treten Haarrisse in einer sich von Abb. 2 unterscheiden Form auf und bilden Verbindungen zwischen Einschlüs von Fremdkörpern. Die Haarrisse selbst zeigen aber charakteristischen Eigenschaften der echten Risse, wie auch in Stählen ohne Einschlüsse auftreten. (Abb. 3.)

Sämtliche oben angegebenen Risse kommen in Nick Chrom-Stählen mit 0,2 bis 0,3 % C, 3,5 % Ni und un 0,8 % (gewöhnlich jedoch über 0,5 %) Cr vor. 50 Pro solcher Stähle, die sämtlich Haarrisse aufwiesen, hielten zwischen 0,27 0,76 % Cr, ohne daß s aber bestimmte Bezieh gen zwischen den Ris und dem Chromgehalt ten nachweisen lassen. 14 Schmiedeproben, sämtlich die gleiche Wa behandlung erfahren hat zeigten acht Haarrisse, w rend sechs Proben vollst dig rißfrei waren. Bei Untersuchung zeigte si daß die Proben mit Ris 0,48 % und darüber enthielten, alle gesun Proben unter 0,48 % Bei den rißfreien Stück betrug die Summe des und Mn-Gehaltes höchst 0,73 %, bei den Stücken Rissen mindestens 0,77 Es wäre möglich, daß Mangangehalt auf die Entstehung der Risse einen wissen Einfluß ausübt. Im übrigen kommen die Ha

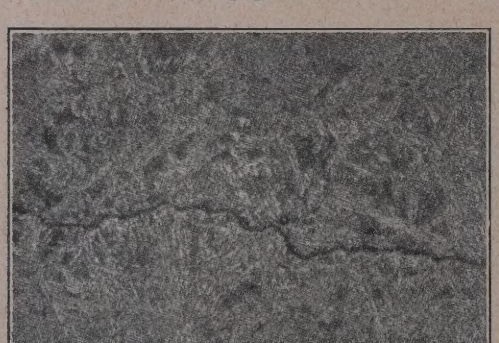


Abb. 2. Haarriß in einem ölgehärteten und angelassenen Nickel-Chrom-Stahl. 100 ×.

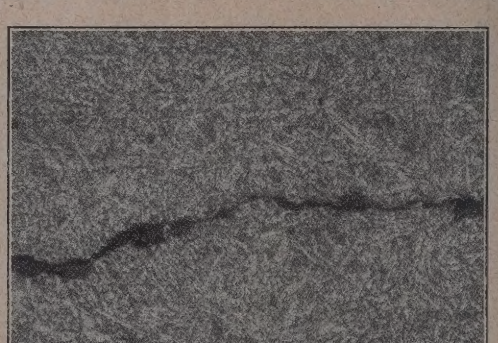


Abb. 3. Einschlüsse von Fremdkörpern verbindende Haarrisse eines in Oel gehärteten und angelassenen Nickel-Chrom-Stahles. 100 ×.

[1]) „The Metallurgist", Jahrg. 1926, Nr. 11, S. 167 bis 171.

:e in jeder Art von kleinen hohlen Schmiedestücken aus
1 sauren Siemens-Martinofen und dem Elektroofen so-
: in gezogenen und gepreßten Röhren vor, nicht da-
:en in schweren Hohlstücken, die aus Blöcken von 60 t
wärts hergestellt sind.
In Nickel-Wolfram-Stählen sind Haarrisse gleichfalls
:gestellt worden, sehr selten aber in Nickelstählen. In

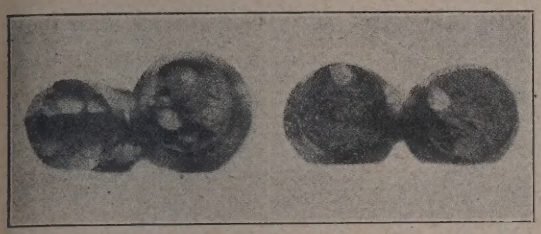


Abb. 5. Die in Abb. 4 dargestellten Proben nach dem Bruch.

hlen mit 0,25 % C, 2,5 % Ni, 0,6 % Cr und 0,5 % Mo
d bisher Haarrisse nicht zur Beobachtung gekommen,
bei freilich bemerkt werden muß, daß die Zahl der
:h dieser Richtung beobachteten Stücke zur endgültigen
ırteilung nicht ausreicht. In starkwandigen Schmiede-
cken hat man die Haarrisse niemals auf der Ober-
:he, dagegen meist in der Mitte zwischen äußerer und
erer Wandung festgestellt, wie in Abb. 1 dargestellt ist.
sonders die größeren Risse liegen in der Mitte zwischen
ßen- und Innenwandung. Soweit es sich nicht um ge-
gertes Material handelt, besteht zwischen den einzelnen
:sen keine Verbindung. Die Risse sind meist radial ge-
htet, ohne daß sich hier aber eine feststehende Regel
stellen ließe. Manchmal kann man jedoch aus dem
gentialen Verlauf der Risse darauf schließen, daß der
sgangsblock bereits fehlerhaft gewesen ist.

Formmaschinen für doppelseitige Pressung (Stapelguß).

Stapelguß wird dort mit großem Vorteil angewendet,
es sich um die Massenerzeugung von flachen Teilen,
: den Guß von Gaskochern, Ringen für Herde, Ofen-
:en, kleinen Teilen für landwirtschaftliche Maschinen
dgl., in Eisen-, Metall- und Tempergießereien handelt.
wird hier im Gegensatz zu der gewöhnlichen Maschi-
ıformerei nur in einteiligen Formkasten geformt, so daß
eingeformten Rahmen auf ihrer oberen Seite die untere
rmhälfte und auf ihrer unteren Seite die obere Form-
fte erhalten. Jeder Formrahmen trägt demzufolge auf
ı beiden Sandflächen je eine halbe Form. Wird eine An-
ıl dieser Rahmen aufeinandergesetzt, so entstehen voll-
ndige Formen. Im allgemeinen werden 10 bis 20 Rahmen
einandergestapelt, die mit einem gemeinsamen, durch
: Rahmen führenden Einguß mit flüssigem Eisen gefüllt
rden.
Dieses Verfahren bietet in mancher Hinsicht große Vor-
ge gegenüber dem Formen in zweiteiligen Kasten. Es
rden mit einer Pressung zwei Formhälften angefertigt,

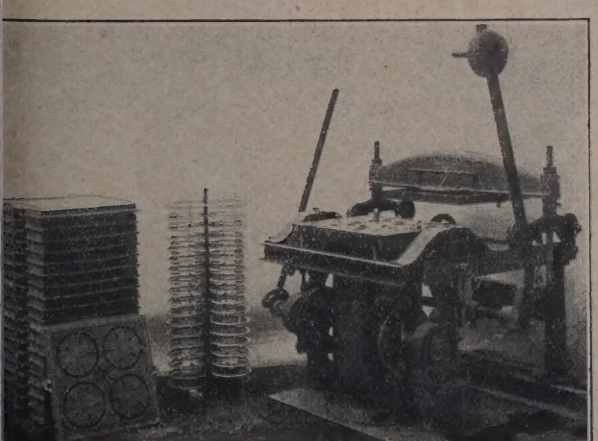


Abb. 1. Handformmaschine für Stapelguß.

›zu nur ein einziger Formkasten nötig ist. Hierdurch
rd nur die Hälfte Formkasten wie zu einer zweiteiligen
Form erforderlich, und es ist nur die halbe Menge Form-
sand zu verarbeiten. Die Formleistung dagegen ver-
doppelt sich.
Außerdem ist der Bedarf an Raum zum Aufstellen der
Formen äußerst gering, da für 10 bis 20 Formen — je

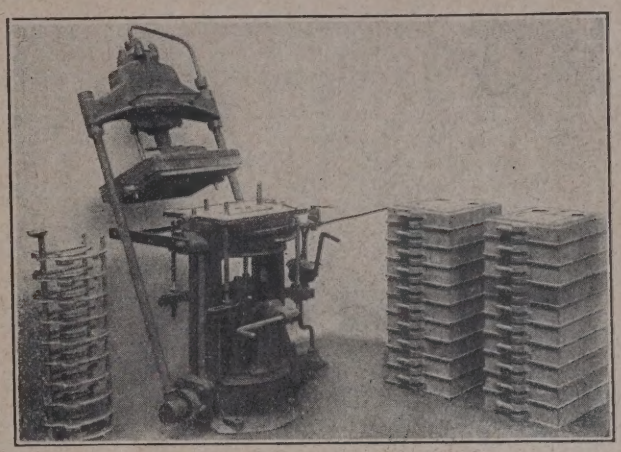


Abb. 2. Abhebeformmaschine für Druckwasserbetrieb zur Erzeugung von Stapelguß.

nach der Anzahl Formrahmen, die aufeinander gestapelt werden — nur die Grundfläche von den Ausmaßen einer einzigen Form erforderlich ist.

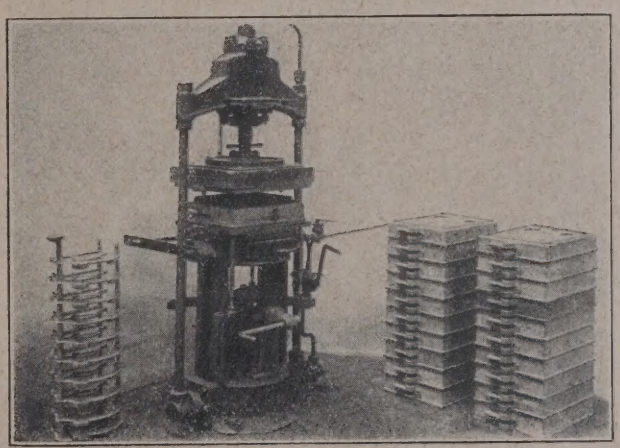


Abb. 3. Formvorgänge bei Verwendung einer Abhebeformmaschine für Druckwasserbetrieb zur Erzeugung von Stapelguß.

Eine Formmaschine für Handbetrieb stellt Abb. 1 dar. Der Sand wird durch einen Handhebel in Verbindung

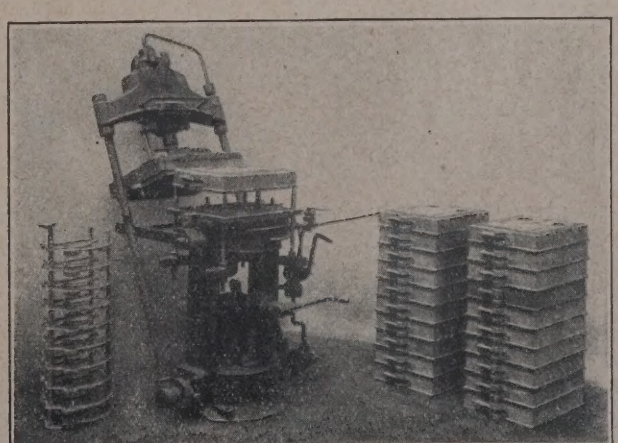


Abb. 4. Formvorgänge bei Verwendung einer Abhebeformmaschine für Druckwasserbetrieb zur Erzeugung von Stapelguß.

mit einem Kniehebelmechanismus verdichtet, wobei die Anordnung so getroffen ist, daß der Arbeiter sich körperlich

kaum anzustrengen braucht. Das Abheben der Formrahmen geschieht mit einem Handhebel und vier Abhebestiften.

Soll Stapelguß geformt werden, so wird auf dem Preßtisch die Modellplatte für die obere Formhälfte und am ausfahrbaren Preßholm die Modellplatte für die untere Formhälfte festgemacht. Auf die untere Modellplatte legt man nun den Formrahmen, bringt auf diesen den Füllrahmen und füllt Sand ein. Hierauf nimmt man den Füllrahmen ab, fährt den Preßholm ein und zieht den Hebel der Kniehebelpresse nach vorn, wodurch der Preßtisch samt Modellplatte, Formkasten und Sand gegen die sich am Preßholm befindliche Modellplatte gepreßt wird. Hierbei drückt sich die obere Modellplatte in den Sand ein und verdichtet gleichzeitig den Sand im Formrahmen.

Durch das Zurücklegen des Preßhebels senkt sich die Form, wobei die obere Modellplatte aus dem Sand gezogen wird. Hierauf wird der Formrahmen durch den zweiten Handhebel und die vier Abhebestifte nach oben abgehoben und von der Maschine abgenommen.

Dasselbe Formverfahren kann auch mit Abhebeformmaschinen für Druckwasserbetrieb ausgeübt werden. In diesem Fall wird die eine Modellplatte an der Preßplatte der ausschwenkbaren Preßvorrichtung und die zweite auf dem Formtisch festgemacht, wie in Abb. 2 zu sehen ist. Nun werden der Formrahmen und der Füllrahmen aufgebracht, Sand eingefüllt, der Füllrahmen abgenommen (Abb. 3) und durch Oeffnen der Druckwassersteuerung gepreßt. Hierbei bewegt sich die obere Modellplatte — da die Preßvorrichtung über der Maschine sich befindet — gegen den Formrahmen und wird von oben in den Sand gedrückt. Sie verdichtet gleichzeitig auch den Sand im Formrahmen. Nach Umstellen der Steuerung zieht sich der Preßkolben zurück und hebt die obere Modellplatte aus dem Sand. Beim Umlegen des Abhebehebels greifen die vier Abhebestifte unter den Formrahmen und heben diesen von der unteren Modellplatte ab, wie aus Abb. 4 zu ersehen ist.

Die einzelnen Formrahmen werden, wie dies bei der Handformmaschine beschrieben ist, in Stapeln von zehn bis zwanzig Stück aufeinandergesetzt und gemeinsam abgegossen.

Die Maschinen können jedoch wie jede andere Formmaschine für Doppelkasten verwendet werden, wenn die Gestaltung der zu formenden Modelle das Abgießen als Stapelguß nicht zuläßt. Die beschriebenen Ausführungen sind Konstruktionen der Badischen Maschinenfabrik in Durlach. Frech.

Die Normung der mikroskopischen Prüfung von Muntz-Metall.

Als Muntz-Metall bezeichnet man eine Kupfer-Zink-Legierung mit etwa 60 % Cu und 40 % Zn. Die laufende Prüfung des Kleingefüges dieser Legierung ist, wie R. S. Pratt[1]) ausführt, schwierig, weil das Gefüge außer

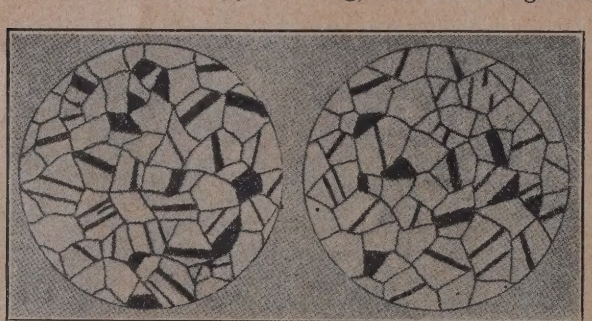


Abb. 1. Klasse A. Charakteristiken: keine Beta-Bestandteile, scharfes Alpha-Korngefüge. Zu beachten ist die Alpha-Korngröße. Das Gefüge ist mit BD zu bezeichnen, wenn diese beiden Klassen in der gleichen Probe beobachtet werden. Wenn das Gefüge genau dem in der Skizze entspricht, so braucht keine besondere Bemerkung gemacht zu werden. Merkliche Abweichungen müssen verzeichnet werden.

Alpha-Bestandteilen auch Beta-Bestandteile enthält. Diese beiden Bestandteile können in verschiedenen Formen auftreten. Die Ergebnisse verschiedener Untersuchungen des gleichen Gefüges pflegen verschieden auszufallen. Um diese Schwierigkeiten zu vermeiden, hat die Bridgeport Brass Co. Normen für ihren Betrieb ausgearbeitet. Als Haupthilfsmittel bei der Untersuchung dienen Anhaltskizzen, welche das Gefüge der gewünschten Legierung wiedergeben.

[1]) „Mining and Metallurgy", Bd. 7, September 1926, S. 374/75.

Die Skizzen zeigen fünf typische Formen des Alph und Beta-Bestandteiles, wie sie im Längs- und im Qu schnitt des Materials erscheinen sollen. In diesen Skizz

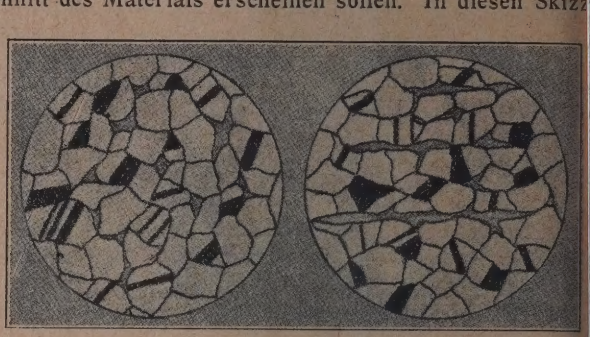


Abb. 2. Klasse B. Charakteristiken: mehr oder weniger Beta-Bestandt in Form von Stäben; Alpha-Korn ziemlich gleichmäßig. Zu beacht Menge von Beta-Bestandteil und annähernde Größe des Alpha-Korne

ist das Material in geglühtem Zustande angenommen. Klasse A (Abb. 1) ist kein Beta-Bestandteil vorhande dieses Gefüge ist charateristisch für hochhaltige und ringhaltige Mischungen. In den Klassen B, C und (Abb. 2 bis 4) wird der Beta-Bestandteil durch den he getönten Teil veranschaulicht, der in den Klassen B u C den Untergrund bildet und zwischen den Alph Kristallen in Klasse D erscheint. In Klasse E (Abb. bildet der Beta-Bestandteil die großen Kristalle, die in d

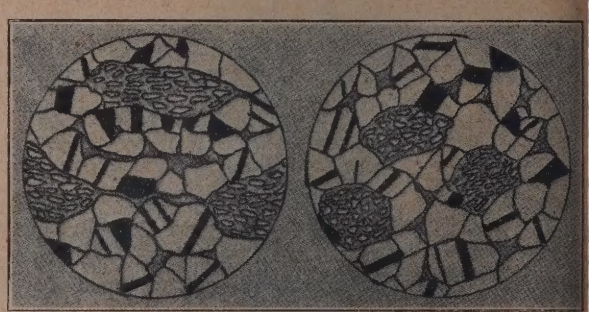


Abb. 3. Klasse C. Charakteristiken: Nester von feinverteilten Alp und Beta-Bestandteilen, wechselnde Alpha-Korngröße; Beta-Bestandteil Form von Stäben. Zu beachten ist die ungefähre Häufigkeit der Nes

verschiedenen Schattierungen erscheinen, wobei der Alph Bestandteil in fingerförmigem Gefüge innerhalb der Bet Kristalle erscheint.

In Klasse A ist die Alpha-Korngröße bestimmt. Klasse B wird ein ungefährer Anhalt für die Alph Korngröße und den Beta-Bestandteil gemacht. Die Alph Korngröße ist gewöhnlich ziemlich gleichmäßig in dies Klasse, so daß eine Abschätzung der Korngröße nic besonders schwierig ist. Der Beta-Bestandteil wird a normal bezeichnet, wenn er ungefähr wie in der Skiz Abb. 2 erscheint. Die Charakteristiken von Klasse (Abb. 3) sind die Nester von feinverteilten Alpha- u

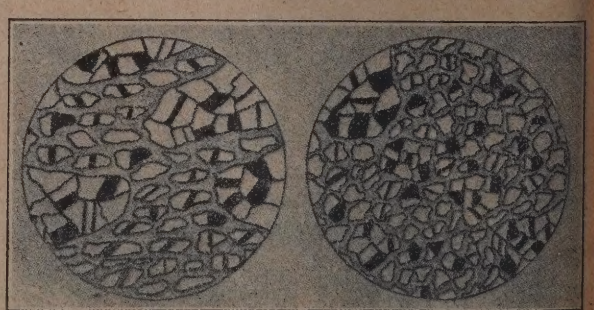


Abb. 4. Klasse D. Charakteristiken: Ziemlich gleichförmige Alph Korngröße; Grundbestandteil erscheint gut abgerundet; einzelne Körn und Korngruppen sind von Beta-Bestandteilen umgeben. Zu beachten si die Gleichförmigkeit des Beta-Netzgefüges und die Größe des Alpha-Korn

Beta-Bestandteilen und die Schwankungen in der Korn größe des Alpha-Bestandteiles. Der einzige zu beachtend Gesichtspunkt in dieser Klasse ist das ungefähre Vo handensein der Nester. Die Charakteristiken der Klasse

i die sogenannten Inseln von Alpha-Körnern oder ippen von Alpha-Körnern in einem Grund von Beta-tandteilen. Zu beachten sind hier die ungefähre Größe Gleichförmigkeit des Alpha-Korns und die Voll-idigkeit des Beta-Netzwerkes. In Klasse E ist die tive Größe der Beta-Körner und der Alpha-Finger berücksichtigen.
Nicht selten sind auch Proben, die eine Kombination zwei oder mehr der aufgeführten Klassen darstellen.

5. Klasse E. Charakteristiken: Grobes Beta-Korn mit fingerförmigem a-Gefüge. Der Alpha-Bestandteil kann sowohl grob als auch fein nden sein und findet sich oft in Kugelform. Zu beachten sind die Größe der Beta-Körner und die Größe der Alpha-Finger.

solchen Fällen werden die Ergebnisse als Klasse CD, usw. bezeichnet.
Mit den Skizzen sind gute Erfahrungen gemacht den. Die Bestimmungen sind dadurch sehr vereinfacht den und die Ergebnisse waren genauer. Es erfordert wenig Mühe, den Untersuchenden mit dem Verfahren raut zu machen; auch kann man hierzu weniger geübte fte verwenden. Im ganzen ergab sich auch eine er-iche Zeitersparnis.

Das Schmelzen reiner Stahlchargen im Kupolofen[1]).

Die Notwendigkeit der Schmelzung von Stahlchargen ab sich dadurch, daß ein Vorrat von 12000 t Stahlschrott anden war, für den die günstigste Ausnutzung gesucht den mußte. Die größten Schwierigkeiten machte die fütterung des Ofens. Die verschiedensten feuerfesten e wurden versucht. Am besten bewährte sich dabei Silikastein, der gegen ein gestampftes Futter verlegt de. Weitere Schwierigkeiten ergaben sich für das Ab-loch. Es wurden Chromsteine, verschiedene Graphit-sche, feuerfester Zement, Ton usw. in den verschieden-Mischungen versucht. Jedoch hielt keines dieser rialien mehr als 12 bis 16 t aus, da das Loch all-lich zu groß wurde. Schließlich wurde auch hier ein tichstein aus Silika gewählt und Stopfen aus 75 % asand, 2 % Zement und 23 % gutem, feuerfestem Ton. ersten Futter brannten schnell aus, was sich durch ke Rauchentwicklung an der Chargieröffnung offen-. Jedoch wurde festgestellt, daß dies durch die Art Chargierung verursacht wurde. Der Herd wurde aus guten Mischung aus Silikasand und Formsand derart ldet, daß am Rande fester als in der Mitte gestampft de.
Der Betrieb vollzog sich folgendermaßen: Auf das Holz de zunächst etwa 1 m hoch Koks geschichtet und nach Entzündung schwach geblasen, bis der Koks oben rache Rotglut besaß. Darauf wurde mit der Chargie-begonnen. Stahlschrott und Koks wurden mit der d bis etwa 1 m unterhalb der Chargieröffnung auf-ben. Die weitere Chargierung erfolgte dann mecha-n. Anstatt der bei Grauguß üblichen Chargen von je kg wurden nur 750 kg gegichtet und zwischen diesen eren Chargen Koks aufgegeben. Der Stahlschrott setzte aus den verschiedensten Querschnitten zusammen. ke mit hohem Mangangehalt, hohem und niedrigem lenstoffgehalt wurden in Einzelgewichten bis zu 70 kg rkleinert chargiert.
Von erfahrenen Konverterstahlleuten wurde die Ver-dung von hoch-Si-haltigem Ferrosilizium zur Er-ng der Temperatur und Dünnflüssigkeit angeraten. Die is bewies jedoch, daß diese Maßnahme nicht richtig Die Kosten dieses Materials waren zu hoch. Außer-wurde dabei eine Schlacke erzielt, welche das Futter schnell zerstörte. Bei den Versuchen mit hoch-Si-haltigem Ferrosilizium betrug die Schmelzgrenze 6800 kg. Nach sieben Monate dauernden Versuchen wurde der Ferrosiliziumzusatz allmählich heruntergesetzt und dann von den bisher benutzten Oefen von 1140 mm Durchmesser auf zwei größere Oefen von 1370 bzw. 1670 mm Durchmesser übergegangen, in welchem die tägliche Schmelzleistung allmählich auf 28 t gebracht wurde.
Unter den früheren Bedingungen wurden bei Beginn der Schmelzung 4 bis 15 % graues Roheisen oder Gußbruch zugesetzt, um namentlich ein Einfrieren des Abstichloches zu verhindern. Allmählich lernte man aber, diesen Zusatz zu ersparen, ohne daß sich Schwierigkeiten mit dem Abstichloch oder mit dem Ofenfutter ergeben hätten. Das aus dem Stahlschrott erblasene Eisen sollte eine sehr hohe Verschleißfestigkeit besitzen. Es hat nur geringen Si- und Mn-Gehalt und erreicht eine Brinell-Härte von 600 bis 712. Da in dem fraglichen Betrieb ein Bedarf für weiches, bearbeitbares Eisen nicht vorlag, so wurden Versuche in dieser Richtung nicht angestellt.

[1]) T. F. Jennings in „The Foundry", Bd. 54, 1. Oktober 1926, 0/80 und 787.

Preßlufteinrichtung zur Auftragung der Kittmasse für zu verkittende Kerne[2]).

Die in der Abbildung dargestellte Einrichtung dient zur Auftragung der Kittmasse auf die Kernhälften. Sie besteht aus einem Zylinder mit Plunger und ist an eine Preßluftleitung angeschlossen, welche das Auftragen der

Auftragen der Kittmasse zum Verkitten von Kernhälften durch eine mit Preßluft betriebene Vorrichtung.

Paste durch eine Düse bewirkt. Die Regelung erfolgt durch einen mit der Hand betätigten Hahn. Die Einrichtung erlaubt Ersparnisse an Zeit und Klebmasse und ist für jede beliebige Art von Kittmaterial anwendbar. Durch Regelung mit dem Handhahn läßt sich die Kittmasse in jeder gewünschten Stärke auftragen.

Das Schweißen mit dem elektrischen Lichtbogen in der Gießerei[3]).

Für die Schweißung in der Gießerei kommt sowohl das Kohleelektroden-Verfahren wie auch das Metallelektroden-Verfahren zur Anwendung, das erstere dann, wenn auf Geschwindigkeit und billige Kosten der Hauptnachdruck gelegt wird. Beim Kohleelektroden-Verfahren beträgt die Lichtbogenlänge 12 bis 35 mm, beim Metallelektroden-Verfahren nur 2 bis 3 mm. Das letztere ist dann mit Vorteil anwendbar, wenn die Schweißen große Festigkeit besitzen müssen. Werden die zu schweißenden Stücke vorgewärmt und eine Gußeisenelektrode verwendet, so kann eine Festigkeit wie die ursprüngliche des Stückes und eine gute Bearbeitbarkeit erzielt werden. Ohne Vorwärmung ist die Festigkeit der Schweiße genau so groß, jedoch kann das Stück nur durch Schleifscheibe bearbeitet werden. Metallbogenschweißung ist sowohl für Stahlguß wie auch für Grauguß anwendbar, wobei natürlich die Schweißung von Stahlguß infolge des Fehlens von freiem Kohlenstoff die leichtere Art ist. In jedem Falle können natürlich Schweißarbeiten erfolgreich nur von gelernten Schweißern oder aber unter sachverständiger und erfahrener Leitung ausgeführt werden.

[2]) „The Iron Age", 8. Juli 1926.
[3]) Iron and Coal Trades Review" vom 8. Oktober 1926.

Patentschau.

Auszüge aus den Patentschriften.

Kl. 18 c, Gr. 10, Nr. 435 522 vom 2. Mai 1924. Fried. Krupp Grusonwerk Akt.-Ges. in Magdeburg-Buckau. Mit Kohlenstaub beheizter Wärmofen.

Das Gut wird aus dem Wärmofen in der Vorschubrichtung durch die Brennkammer hindurchgeführt und durch eine in der Stirnwand der Brennkammer vorgesehene Oeffnung ausgetragen, so daß auf diese Weise die Heizwirkung der Kohlenstaubflamme voll ausgenutzt und die Temperatur in der Brennkammer durch die Kühlwirkung des hindurchgeführten Wärmegutes herabgesetzt wird. Auch kommt dadurch das umständliche seitliche Abziehen des Wärmegutes in Wegfall.

Kl. 18 a, Gr. 6, Nr. 435 596 vom 14. März 1925. Gustav Hilger in Gleiwitz. Verteilungsvorrichtung für die Beschickung von Oefen.

Die Beschickung des Ofens wird aus einem Misch- oder Verteilungsbehälter durch ein heb- und senkbares Rohr einem verfahrbaren Behälter zugeführt, dessen unteres Ende in ein Rohr ausläuft, das einen um die Rohrachse drehbaren, rüsselartigen Ansatz hat. Wird außerdem noch das Zulaufrohr, das den Misch- oder Verteilungsbehälter mit dem verfahrbaren Behälter verbindet, durch ein Gelenk unterteilt, so kann selbst bei erheblicher Länge der Fahrbahn des Zwischenbehälters die Verbindung mit dem Misch- und Verteilungsbehälter aufrechterhalten werden.

Kl. 18 c, Gr. 10, Nr. 435 598 vom 21. Januar 1925. Paul Pieper in Berlin-Dahlem und Lauchhammer-Rheinmetall-Akt.-Ges. in Berlin. Wärmofen (Stoßofen).

Der Stoßherd ist in zwei in der Mittelachse des Ofens zueinander geneigte schräge Herdflächen geteilt, auf denen zwei Reihen von Blöcken gleichzeitig in Schräglage durchgeführt werden. Der Schweißherd ist, wie üblich, mit wagerechtem Bett ausgeführt. Dadurch wird die Ausnutzung der Heizgase erheblich verbessert, und die Strahlungsverluste durch das Ofenmauerwerk werden stark vermindert

Kl. 21 h, Gr. 15, Nr. 434 620 vom 10. Januar 1925. Emil Friedrich Ruß in Köln a. Rh. Elektrischer Widerstandsofen.

Der Ofen ist mit einem vom Ofenkörper unabhängig außerhalb oder innerhalb des Tiegels leicht auswechselbar eingesetzten ringzylinderförmigen Heizkörper versehen, dessen Heizwiderstände zwischen zwei Wandungen eingelegt sind, die gegen den Tiegelinhalt gut wärmeleitend und gegen den Ofenkörper gut wärmeisolierend bzw. bei Verwendung innerhalb des Tiegels beide gut wärmeleitend sind.

Kl. 24 l, Gr. 7, Nr. 435 808 vom 29. Oktober 1924. Paul Pütt in Essen (Ruhr). Aus Metallplatten mit Innenverkleidung hergestellter Feuerraum.

Die einzelnen, die Wände bildenden Metallplatten sind unabhängig voneinander abnehmbar angeordnet.

Kl. 24 e, Gr. 10, Nr. 435 841 vom 2. Oktober 1923. Fritz Morawski in Wartberg-Mürztal (Steiermark). Verfahren und Vorrichtung zum Befeuchten des Windes von Generatoren.

Das im Wassermantel des Gaserzeugers erwärmte Kühlwasser wird im Kreislauf wieder in den Kühlmantel eingeführt und auf diesem Kreislauf zwecks Abkühlung und Befeuchtung des Windes diesem im Gegenstrom entgegengeführt.

Kl. 24 c, Gr. 10, Nr. 435 464 vom 2. Dezember 1924. Linke-Hofmann-Lauchhammer Akt.-Ges. in Berlin. (Erfinder: Arthur Koning in Riesa a. d. E.) Brenner für Gas oder Brennstaub.

In den Strom des Brennstoff-Luft-Gemisches ist ein verstellbarer Verteilungskegel eingebaut, der aus zwei entgegengesetzt zueinander liegenden Einzelkegeln besteht, die gegeneinander verstellt werden können und dadurch den Querschnitt sowohl der Brennstoffgemischzuleitung als auch des Brennermundes verändern oder abschließen.

Kl. 24 l, Gr. 8, Nr. 435 480 vom 13. September 1925. Ernst Jürges in Hagen i. W. Brennkammer für Kohlenstaubfeuerungen.

Ueber dem Brennkammerboden ist durch Kühlrohre und dazwischen angeordnete, als Wärmeaustauschkörper wirkende Verbindungsstücke eine Trennung der Schlackenkammer an der Brennkammer gebildet, wobei die Oeffnungen der Trennwand durch einen ein- oder me teiligen Schieber mit den Oeffnungen entsprechen Platten abgeschlossen werden können.

Kl. 24 l, Gr. 8, Nr. 435 523 vom 4. August 19 Christian Christians in Berlin-Wilmersdorf. Verfahren z Betriebe von Kohlenstaubfeuerungen.

In den Weg der Flammengase wird ein Dampfschl eingeschaltet, der ausreicht, um die in den Gasen w nenden Brennstoff-, Asche- und Schlackenteilchen zuri zuhalten.

Kl. 24 e, Gr. 11, Nr. 435 576 vom 10. Februar 19 Zusatz zum Patent 426 396. Karl Koller in Budap Rostloser Druckgaserzeuger.

Durch im Innern der Rostdüse angeordnete Schie od. dgl., z. B. Rundschieber, wird der wirksame Gesa querschnitt der Düsenaustrittsöffnungen geregelt, um durch veränderte Geschwindigkeit des austreten Dampf-Luft-Gemisches den gegebenen Betriebsverh nissen entsprechend die eigentliche Glüh- oder Brennz in eine vorsätzlich bestimmte Lage zu bringen.

Kl. 24 l, Gr. 5, Nr. 435 615 vom 20. Februar 1 Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin (Erfin Dipl.-Ing. Günther Schimmelpfennig in Hennigsd Düsenbrenner für schwer brennbare Brennstoffe, besondere Kohlenstaub.

Das in axialer Richtung in die Düse eingefü Brennstoff-Luft-Gemisch erhält durch die Drehbeweg eines ebenfalls in axialer Richtung beschleunigt geblasenen Gases (z. B. Luft) eine Drehbewegung, durch eine gründliche Durchmischung des Brennsto mit der Luft erreicht wird.

Kl. 24 c, Gr. 7, Nr. 435 805 vom 26. Februar 1 Wilhelm Heintges in Berlin-Pankow. Gasumsteuerve mit Muschel und mit dieser verbundenen Ueberdeckun

Die Muschel ist auf zwei im Wasserverschluß liegen Ueberdeckungen gelagert, die, durch Schwinghebel wegt, die Muschel anheben und verstellen und dabei gle zeitig die Gaskanäle während des Umstellens schlie

Kl. 24 l, Gr. 4, Nr. 435 806 vom 18. Februar 1 Klöckner-Werke A.-G., Abt. Mannstädtwerke, und Luhn in Troisdorf. Brennstaubzuteiler mit einer laufenden Verteilungstrommel.

In der Mantelfläche der Trommel sind Längsnuten geordnet, in denen Deckleisten verschiebbar angebr sind, um so die Nuten mehr oder weniger oder auch g (Nullstellung) ausfüllen zu können.

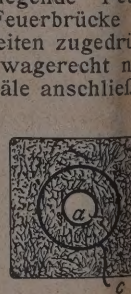
Kl. 24 l, Gr. 7, Nr. 435 807 vom 18. September 1 Fried. Krupp Akt.-Ges. in Essen (Ruhr). Kohlenst feuerung.

Einem durch einzelne Ziegel gebildeten Verbrennu schacht wird zusätzliche Verbrennungsluft durch Schachtwand zugeführt, indem die Luft durch Trennungsfugen der einzelnen, lose nebeneinan liegenden Ziegel hindurch eingeblasen wird.

Kl. 24 c, Gr. 1, Nr. 433 480 vom 30. November 1 Firma Staatliche Sächsische Hütten- und Blaubfar werke und Dr. Rosin in Freiberg i. Sa. Genera gasfeuerung für mulmige Braunkohle.

Die Verbrennungsluft wird zum Gas durch zwischen Generator und Feuerraum liegende Fe brücke zugeführt mittels eines in der Feuerbrücke lagerten Rohres, dem die Luft an beiden Seiten zugedr wird und an das sich schrägabwärts bzw. wagerecht n dem Feuerraum zu gerichtete Austrittskanäle anschlie

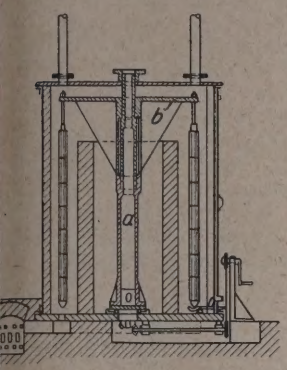
Kl. 31 c, Gr. 10, Nr. 436 255 vom 6. Dezember 1924. Firma Gebr. Lüngen G. m. b. H. in Erkrath (Rheinland). Kanalstein.



Der Stein besteht aus einer Röhre *a* aus hochwertigem Material und einem um diese Röhre gepreßten Mantel *b*, der aus minderwertigem Material hergestellt sein kann. Zwischen dem inneren und dem äußeren Teil kann eine dünne Schicht *c* sich finden aus einem Stoff, der eine leichte Trennbarkeit Schichten bewirkt.

Kl. 31 c, Gr. 8, Nr. 435 917 vom 8. August 19 Firma Carl Zeiß in Jena. Legierung zur Herstellung maßgetreuen Abgüssen.

Zur Herstellung von Lehren, Modellen u. dgl., die nur sehr kleines Schwindmaß haben dürfen, wird aus Zinn mindestens 40 % Wismut eine Legierung zusammengesetzt, in der das Zinn ganz oder zum Teil durch Blei r Kadmium oder beide Stoffe ersetzt sein kann und der halt an Kadmium höchstens 20 % der Gesamtmenge rägt.

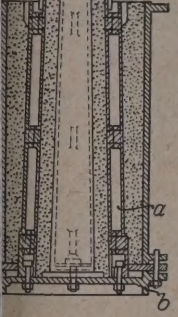


Kl. 31 a, Gr. 5, Nr. 436893 vom 1. Januar 1926. August-Thyssen-Hütte, Gewerkschaft in Hamborn a. Rh. Vorrichtung zum Trocknen von Stopfenstangen für Gießpfannen.

Im Innern eines ringförmigen oder polygonalen Ofens ist ein Drehgestell angeordnet, das von außen angetrieben wird und aus einer Mittelsäule *a* und Auslegerplatte *b* besteht, an welcher in Schlitzen die zu trocknenden Stangen aufgehangen werden.

Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 436713 vom 18. August 1923. lliam Davis Moore in Birmingham (V. St. A.). Ver- ren und Vorrichtung zur Herstellung von Röhren rch Schleuderguß in wagerechten Gußformen.

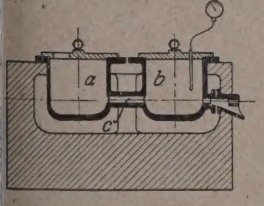
Die Form wird vor dem Einguß des Metalls aus der gerechten Lage in eine das Eingießen noch gestattende, gen die Wagerechte nur leicht geneigte Lage gebracht d hierauf zum Zwecke einer gleichmäßigen Längs- teilung des flüssigen Metalls mäßig schnell in die gerechte Lage zurückgesenkt. Die Beschickung erfolgt hrend der Bewegung in die Wagerechte. Solange die rm sich in geneigter Lage befindet, wird sie mit ge- ger Geschwindigkeit gedreht, während sie bei ihrer nkung in die wagerechte Lage und in wagerechter ge schnell umläuft, wie bei Schleuderguß üblich.



Kl. 31 c, Gr. 10, Nr. 437126 vom 15. Januar 1924. Ludwig Schecke in Peine b. Hannover. Vorrichtung zur Herstellung von Gußformen für den Guß von Kokillen.

Der auf einer Fußplatte *b* zentrierte, senkrecht stehende Kernkasten *a* dient mit seinen Außenflächen als Modell. Er ist in Richtung der einen Diagonale geteilt und wird durch Dübel, die in Angüssen der einen Kernkastenhälfte befestigt sind und in entsprechende Bohrungen der anderen Kernkastenhälfte eingreifen, zusammengehalten, während das Kopfende durch eine mit feuerfestem Material auskleidbare Platte abgedeckt rd, die mit einer dem Kernquerschnitt entsprechenden ffnung versehen ist und Einrichtungen zur Bildung von ffnungen für Stützkerne der Tragöfen sowie Steiger- d Eingußöffnungen besitzt.

Kl. 31 a, Gr. 3, Nr. 437170 vom 27. März 1925. stav Schlosser in Gernsheim (Hessen). Schmelzofen mit mehreren Tiegeln.



Die Schmelztiegel *a* und *b* sind miteinander durch unter der Flüssigkeitsoberfläche mündende Kanäle *c* verbunden, derart, daß in dem einen Tiegel das Schmelzen des Metalls und in dem andern die Erhitzung auf die Gießtemperatur stattfinden n, ohne daß das Metall beim Ueberlaufen von dem einen egel in den anderen mit den Flammen oder Heizgasen unmittelbare Berührung kommt. Zweckmäßig liegen Verbindungskanäle *e* etwas über dem Boden, um den densatz zurückzuhalten.

Kl. 40 b, Nr. 14, Nr. 435170 vom 13. Mai 1924. Richard Walter in Nürnberg. Chemisch widerstandsfähige Legierungen.

Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß im System Nickel-Eisen-Kupfer schon geringe Zusätze von Silizium (bis zu 10 %) genügen, um die chemische Widerstandsfähigkeit auch ohne Chromzusatz beträchtlich zu erhöhen. So ist eine Legierung von 40 % Nickel, 24 % Eisen, 30 % Kupfer und 6 % Silizium vollkommen beständig gegen schweflige Säure und deren heiße Lösungen, wie z. B. Sulfitlaugen der Zellstoffindustrie.

Kl. 40 b, Gr. 11, Nr. 433370 vom 13. März 1924. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft Akt.-Ges. in Frankfurt a. M. Alkalihaltige Lagermetalle.

Durch Verwendung geringerer Mengen an Alkalimetall als Zusatz zu Bleilegierungen, als bisher üblich, werden Legierungen erhalten, die neben einer sehr günstigen Luftbeständigkeit auch in ihren mechanischen Eigenschaften den höherprozentigen Legierungen gleichstehen und sie sogar übertreffen. Der Gehalt an Lithium kann 0,1 % und weniger und der Gehalt an Natrium 0,5 % und weniger betragen. Außerdem können die Legierungen noch bis zu 0,1 % Kalium enthalten.

Kl. 40 c, Gr. 28, Nr. 435078 vom 21. Februar 1925. Bruno Versen in Dortmund. Glockengasdruckregler.

Die von dem wechselnden Drucke des Gases getragene Steuerglocke ist durch zwei an deren Königsstange angeschlossene Hebel in dem abschließenden Wasser leicht heb- und senkbar wie auch, der Kreisbewegung folgend, seitlich frei beweglich, also reibungslos angeordnet. Der beim Steigen der Glocke gleichmäßig zunehmende Auftrieb wird durch eine Feder aufgenommen, und die in der Gasleitung als Regelorgan dienende Drosselklappe wird von einem Führungshebel durch die Bewegung der Königsstange gedreht. Der freie Durchgangsquerschnitt entspricht alsdann der für das Rohgas erforderlichen Drosselung.

Kl. 40 b, Gr. 10, Nr. 433115 vom 30. Januar 1923. Dr. Friedrich Weissenstein in Wien. Verfahren zur Herstellung von Lagermetallen.

Die Festigkeitseigenschaften von Lagermetallen des ternären Systems Zinn, Antimon und Blei (mit oder ohne Zusatz von Kupfer) werden bei Verwendung der Legierungen des zwei Eutektika aufweisenden Zustandsfeldes durch den Zusatz von Metallen erhöht, die mit den in den Eutektizi vertretenen Metallen eine feste Lösung bilden. Als solche Metalle kommen in Betracht: Quecksilber und Wismut oder Kadmium.

Kl. 40 b, Gr. 14, Nr. 434758 vom 3. Januar 1924. Willoughby Stetham Smith in Benchams und Henry Joseph Garnett in Lymne (England.) Magnetische Legierungen.

Die Legierungen enthalten mindestens 71 % Nickel, mindestens 4 % Kupfer und einen Gehalt von Eisen und Mangan, und zwar liegt der Eisengehalt zwischen 10 und 25 % und der Kupfergehalt zwischen 4 und 11 %.

Kl. 40 a, Gr. 7, Nr. 434949 vom 22. März 1925. Dr.-Ing. Alois Helfenstein und Helfenstein-Elektro-Ofen-Gesellschaft m. b. H. in Wien. Ununterbrochen arbeitender Ofen zur Ausführung chemischer, insbesondere metallurgischer Prozesse bei hohen Temperaturen.

Die den Reaktionsraum speisenden Gutzuführungen sind über die beiden Längsseiten des Ofens verteilt und die Einführung des Gutes erfolgt derart, daß über der Reaktionszone eine Gutssäule gehalten und oben in dieser eine Mulde gebildet sowie daß zwischen dieser Mulde und dem Deckgewölbe das Reaktionsgas als besonders zugeführter Brennstoff verbrannt wird.

Kl. 48 a, Gr. 14, Nr. 433037 vom 28. Juni 1925. Langbein-Pfanhauser-Werke A.-G. in Leipzig-Sellerhausen. Verfahren zur Herstellung festhaftender, rostsicherer elektrolytischer Metallüberzüge auf Eisen und Stahl.

Vor der Aufbringung des eigentlichen veredelnden Ueberzugs werden zwei Zwischenschichten aufgetragen, von denen die zweite aus Kadmium, die erste aus einem mit Kadmium sich leicht legierenden Metall, wie Zink, Zinn, oder einem ähnlichen Metall besteht.

Zeitschriftenschau [1]).

Gießerei-Roh- und -Hilfsstoffe.

Magnesium und seine Legierungen. W. R. D. Jones. Journal of the Royal Aeronautical Society, Bd. 30 (1926), Dezember, S. 743—771. 53 Spalten. Vergleich von Magnesium mit anderen Metallen und Baustoffen hinsichtlich der chemischen, physikalischen und mechanischen Eigenschaften. Einfluß verschiedener Legierungszusätze auf die Steigerung der Festigkeitseigenschaften; Vergleich von Stahl und Duralumin mit Elektroden. Eigenschaften anderer Magnesiumlegierungen.

Die Erzeugung und Verarbeitung von Nickel bei der International Nickel Co. F. M. Manker. Iron Trade Review, Bd. 79 (1926), 25. November, S. 1347—1350. 10 Spalten, 4 Abb. Angaben über die Anlagen und Arbeitsverfahren der International Nickel Co. in Huntington (W. Va.); namentlich werden die Wärmöfen, Walzwerke und Kaltzieheinrichtungen behandelt.

Prüfungsverfahren für Formsand in der Gießerei. L. B. Thomas. The Foundry, Bd. 54 (1926), 1. November, S. 871—873; 15. November, S. 905—908. 19 Spalten, 1 Abb. Anforderungen an die chemische Zusammensetzung der Formsande; physikalische Eigenschaften: Bindefähigkeit, Durchlässigkeit, Körnung, Dauerhaftigkeit, Feuerfestigkeit; Einfluß des Wasserzusatzes; verschiedene Prüfungsmethoden für die Eigenschaften des Formsandes; Beschreibung eines Verfahrens zur Bestimmung der Durchlässigkeit; Zusammenstellung zahlreicher Untersuchungsergebnisse.

Beryllium, seine Eigenschaften und seine Gewinnung. Engineering, Bd. 122 (1926), 26. November, S. 673/74. 4 Spalten. 7 Abb. Vorkommen von Berylliumerzen; Schwierigkeiten der Darstellung des Metalles in reiner Form; elektrolytische Gewinnungsverfahren; Erfahrungen bei der Darstellung.

Die Kupfer- und Bleihütten von Nordamerika. M. Baer. Revue de Métallurgie, Jg. 23 (1926), November, S. 658 bis 663. 12 Spalten. Angaben über die wirtschaftliche Lage der Kupfer- und Bleihütten, ihre Rohstoffgrundlagen, Schmelzausrüstung, Erzaufbereitung und sonstigen Betriebseinzelheiten.

Magnetische und elektrische Eigenschaften von Nickel-Eisen-Legierungen. W. T. Griffiths. The Electrican, Bd. 97 (1926), 26. November, S. 613/14, 618. 5 Spalten, 4 Abb. Eigenschaften der von der Western Electric Co. in den Handel gebrachten Eisen-Nickel-Legierung mit 78,5 % Ni und 21,5 % Fe in elektrischer und magnetischer Hinsicht. Aehnliche Eigenschaften hat eine englische Legierung mit 74 bis 75 % Ni und 20 bis 25 % Fe mit gewissen Cu- und Mn-Zusätzen.

Die Chromstähle für die Konstruktion der Kugellagerringe und Kugeln. V. Prever und G. Prever. Il Notiziario Chimico-Industriale, Jg. 1 (1926), Juli, S. 240—245; August, S. 272—276; September, S. 302—307; Oktober, S. 346—355. 48 Spalten, 39 Abb. Vergleichende Uebersicht über die von deutschen, italienischen, englischen und schwedischen Stahlwerken für Kugellager hergestellten Chromstähle; metallographische Untersuchung solcher Stähle; Bestimmung der kritischen Punkte. Die Warmbehandlung der Chromstähle unter Berücksichtigung der Versuchsergebnisse, Prüfung der Härte mit dem Rockwell-Kugeldruckapparat und dem Pendelapparat von Herbert; Einfluß der Glühung auf das Kleingefüge. Die Arbeit erscheint für die Kenntnis der Chromstähle sehr wichtig.

Bau und Betrieb von Gießereien.

Amerikanische Gießerei für schweren Dampfmaschinenguß. P. Dwyer. The Foundry, Bd. 54 (1926), 15. November, S. 900—904. 15 Spalten, 7 Abb. Beschreibung der Gießerei der C. & G. Cooper Co. in Mt. Vernon (Ohio), die besonders interessante Einzelheiten bezüglich der Aufbereitung und Verteilung des gebrauchten Formsandes und der Ausrüstung der Formplätze mit verstellbarem Wanddrehkran bietet; von Rütteltischen wird auch für Formstücke bis zu sehr großen Gewichten Gebrauch gemacht.

Elektrisch beheizte Härtebadöfen. C. H. Carpenter. Industrial Engineer, Bd. 84 (1926), November, S. 508—512. 13 Spalten, 4 Abb. Bleihärteöfen für Werkzeuge, wie sie in der Werkzeugmacherei der Westinghouse-Gesellschaft in Betrieb sind; Einzelheiten der Beheizung und Regelung v Bleibädern und Salzbädern.

Große Produktion an Metallformguß auf beschränkt Raum. E. Bremer. The Foundry, Bd. 54 (1926), 15. vember, S. 888—891 und 908. 13 Spalten, 6 Abb. National Bronze and Aluminium Foundry Co. in Cle land erzeugt in einem Gebäude von 36 × 72 m täglich 12 15 t Aluminiumguß und 9 t Rotguß. Das Aluminium w in ölgefeuerten Flammöfen, der Rotguß in ölgefeuer Tiegelöfen erzeugt; hauptsächlich wird Aluminiumguß zeugt. Angaben über die benutzten Formmaschinen.

Der Schmelz- und Gießbetrieb von Magnesium. R. Fleury. Revue de Métallurgie, Jg. 23 (1926), Novemb S. 649—657. 15 Spalten. Eigenschaften des Magnesiu als Baustoff für die Luftfahrt; Schwierigkeiten bei der H stellung von Formguß; Verwendung von Flußmitteln; Rü gewinnung der Abfälle; Schmelzbetrieb, Zuschläge, Gi betrieb.

Rotierende Härteöfen für Massenerzeugnis F. S. O'Neil. Iron Age, Bd. 118 (1926), 18. Novemb S. 1407—1409. 5 Spalten, 3 Abb. Die beschrieben Oefen, welche bei der Link Belt Co. zur Vergütung klei Massenteile, namentlich für die Kettenfabrikation, benu werden, werden mit Leuchtgas beheizt und entleeren d vergütete Material unter Verwendung einer fahrba Doppelschurre entweder in ein Oelbad oder in ein Wass bad.

Ueber die Theorie der Erwärmung. H. Le Chatel Revue de Métallurgie, Jg. 23 (1926), November, S. 629 648. 40 Spalten, 10 Abb. Der Betrieb von Flammö hängt ab: 1. von dem Wärmeaustausch in Abhängigkeit v den Gesetzen der Energetik; 2. von der Körnung d Brennstoffes. Verfasser entwickelt diese Grundsätze a den Einzelheiten des Ofenbetriebes.

Schmelz- und Frischarbeiten.

Einfluß von Kadmium auf Aluminium. N. F. Budg Brass World, Bd. 22 (1926), November, S. 349—3 9 Spalten, 8 Abb. Nach den Ergebnissen der im einzeln beschriebenen Versuche wird durch Kadmiumzusatz 10 % keine Steigerung der Festigkeit, jedoch eine gerin Minderung der Härte und Biegefähigkeit erzielt. Au „verbranntes" Aluminium kann durch Kadmium nicht v bessert werden.

Tonerde in Aluminium und seinen Leichtlegierung J. Anderson. American Metal Market, Bd. 33 (192 November, S. 5—7, 15. 8 Spalten, 5 M. Nach den Unt suchungen des Verfassers enthält Aluminium, wie es Handel vorkommt, mehr oder weniger erhebliche Meng Tonerde; Einfluß des Tonerdegehaltes auf die Eigenschaft von Aluminium und seine Legierungen. Durch Verwendu eines Flußmittels beim Schmelzen von Aluminium ka dem Tonerdegehalt Rechnung getragen werden.

Vergleich zwischen Temperguß mit weißem u schwarzem Kern. A. E. Peace. Foundry Trade Journ Bd. 34 (1926), 25. November, S. 460—462. 6 Spalten. werden verglichen: Herstellungsverfahren, chemische Z sammensetzung, Schmelz- und Gießbetrieb, Glühung, G nauigkeit der Herstellung, Gefüge und physikalische Eige schaften, magnetische Eigenschaften, Anwendungsmöglic keiten.

Die Rolle des Schwefels in der basischen Siemen Martinofen-Praxis. A. N. Diehl. Iron and Coal Trad Review, Bd. 113 (1926), 19. November, S. 753—755; 26. N vember, S. 804/05. 11 Spalten. Herkunft des Schwefels i Bad: Schrott, Roheisen, Brennstoff, Kalk, Mauerwerk; Ei fluß von Mangan, Gasen, Temperatur, Schlacke auf de Schwefelgehalt; Mittel, den Schwefelgehalt niedrig zu halte

Untersuchung des im Kupolofen geschmolzenen Eisen R. E. Wendt und J. P. Walstead. Foundry Trade Journa Bd. 34 (1926), 18. November, S. 445—448. 5 Spalten. D Versuche wurden an der Purdue-Universität vorgenomme und befassen sich mit der Aenderung der Zusammensetzun und der Eigenschaften des Eisens im Verlauf einer Schmel periode; Einfluß der Stückgröße des Schrottes auf die Z sammensetzung.

Die Erzeugung von hochwertigem Stahlguß aus de Konverter. C. M. Campbell. Iron Trade Review, Bd. 7 (1926), 11. November, S. 1234/35. 6 Spalten. Konverte stahlguß im unvergüteten Zustande enthält eine Reihe vo Verunreinigungen; durch die Vergütung wird besonder die Dehnung erhöht; Einfluß von Mangan und Schwefel.

[1]) Sämtlichen Anfragen, insbesondere solchen, die sich auf Auskünfte über Bezugsquellen in von uns angeführten Zeitschriften beziehen, ist stets Rückporto beizufügen. Die Schriftleitung.

Arbeiten an Modellen und Formen.

Verschiedene Arten von Kernkasten. E. Esmiol. Fon- Moderne, Jg. 20 (1926), November, S. 283—288. palten, 17 Abb. Grundlagen der Herstellung von Kern-n, Anforderungen an das Holz; Klassifizierung der kasten, an Beispielen dargestellt und erläutert.

Dauerformen und Formen für wiederholte Verwendung. Moldenke. Foundry Trade Journal, Bd. 34 (1926), November, S. 439/40. 4 Spalten. Die Verwendung von erformen ist ausschließlich an wirtschaftliche Rück-en gebunden; verschiedene Arten von Formen von länge-Lebensdauer: Metallformen, Gipsformen (nur für ge-ere Temperaturen), Sandformen ohne und mit metalli-m Ueberzug; weitere Entwicklung der Frage der erformen.

Normungsvorschläge für Formkasten. H. M. Ramp. Age, Bd. 118 (1926), 11. November, S. 1355—1357. alten, 8 Abb. Die Normungsvorschläge erstrecken sich gußeiserne Formkasten, Tragzapfen, Führungsbolzen Löcher, Verklammerungen.

Herstellung der Abgüsse.

Die Normallängen von horizontal gegossenen Guß-en. J. R. McWane. Journal of the American Water ks Association, Bd. 16 (1926), November, S. 620—624. alten. Verfasser weist nach, daß es ohne weiteres mög-st, vom 12-Zoll-Normalgußrohr, wie es in den englisch-henden Ländern üblich ist, zum 16-Zoll-Rohr überzu-n, da die Gieß- und Formeinrichtungen für horizontal ssene Röhren bedeutend verbessert worden sind. Die nommenen Verbesserungen werden im einzelnen be-elt.

Die Grundlagen des Schleudergusses zur Herstellung Gußröhren. P. H. Wilson. Gas Journal, Bd. 176), S. 568—570. 5 Spalten, 4 Abb. Verfasser gibt eine ireibung der Einrichtungen zur Herstellung von uderröhren nach dem Verfahren von de Lavaud in den on Iron Works und erläutert an Hand von Zahlen-n die Vorteile der geschleuderten Röhren im Ver-zu den im Sand gegossenen.

Feinerungs- und Vergütungsarbeiten.

Untersuchungen über Temperguß und den Verlauf der Graphitbildung. T. Kikuta. Foundry Trade Journal, Bd. 34), 11. November, S. 409—412; 25. November, S. 464 56; 2. Dezember, S. 477—479. 20 Spalten, 14 Abb. Die hitisierung von weißem Eisen in Tempereisen; der ıß von Temperatur und Wandstärke auf die erste und e Stufe der Graphitbildung; weitere Untersuchungen den Einfluß der Einzelbestandteile und das Wachsen empergusses.

Das Glühen von Stahlformguß. L. J. Barton. The dry, Bd. 54 (1926), 1. November, S. 854—857; 15. No-er, S. 892—894. 19 Spalten, 12 Abb. Vorschriften für Angießen von Probestäben an Stahlformgußstücke zur ng der physikalischen und mechanischen Eigen-en. Mitteilungen über die Verbesserung der Eigen-en von Stahlguß mit und ohne Legierungszusätze.

Härmbehandlung von Stahl in elektrischen Oefen. Barfield. The Electrician, Bd. 97 (1926), 26. Novem-. 614/15. 4 Spalten, 3 Abb. Vorteile des elektrischen ütungsofens für Temperaturen unter und über 1000 ° C. reibung eines von einer englischen Gesellschaft ge-, verbesserten Härteofens mit selbsttätiger Tempera-ntrolle.

Untersuchung und Prüfung des Erzeugnisses.

Haarrisse in Nickel-Chrom-Stählen. R. H. Greaves. lurgist, Jg. 1926, November, S. 167—171. 9 Spalten, . Nach den im Forschungsinstitut in Woolwich vor-menen Untersuchungen lassen sich Zusammenhänge hen der chemischen Zusammensetzung, namentlich der des Kohlenstoffes und Mangangehaltes, und der Riß-g kaum feststellen. An einer Reihe von Proben wird uftreten und der Verlauf der Risse erläutert.

Gefüge und Altershärtung einiger ternärer und quater-Aluminiumlegierungen mit Nickelgehalt. K. E. Bing-Metal Industry, Bd. 29 (1926), 26. November, S. 509/10. lten. Die geringe Härtung in Kupfer-Nickel-Alumi-Legierungen ist auf die Bildung von $CuAl_2$ zurück-en; die Versuche bezogen sich auf Proben mit 2,4 % Cu; die Vierstofflegierungen mit Cu, Ni und Mn en die Eigenschaft, daß der Zusatz von 1 % Mg die Abscheidung eines hohen Betrages von Magnesiumsilizid bei der Abkühlung von 500 auf 200 ° C bewirkt.

Die Anwendung der Röntgenstrahlen in der Metallurgie. J. J. Trillat. Revue de Métallurgie, Jg. 23 (1926), November, S. 671—684. 26 Spalten, 25 Abb. Eigenschaften der X-Strahlen, Aufnahme und Brechung der X-Strahlen durch die Materie; Anwendung der X-Strahlen auf Grund der Absorption, der Strahlenberechnung und der Emissions- und Absorptionsspektren bei der Untersuchung von Metallen.

Der Verlauf der Rostung an Gasbehältern und Gasleitungen. R. H. Ruthven. Gas Journal, Bd. 176 (1926), 24. November, S. 495—599. 10 Spalten, 7 Abb. Die Frage des Verlaufes der Rostung ist besonders für Gaswerke wichtig, da hier sowohl die Gasbehälter als auch die umfangreichen Gasleitungen nicht nur den Einflüssen des Erdreiches, sondern auch den Gaseinflüssen unterliegen. Verfasser hat beide Fälle eingehend untersucht; die Ergebnisse der Untersuchungen stimmen mit den von Cobbs schon früher veröffentlichten Resultaten überein.

Dendritische Kristall- und Kernbildung in Stählen. V. N. Krivobok. Transactions of the American Society for the Steel Treating, Bd. 10 (1926), November, S. 758—781. 47 Spalten, 27 Abb. Nach Ansicht des Verfassers sind die im festen Zustande auftretenden sekundären Umbildungen für die Stahldarstellung sehr wichtig; Besprechung des Kleingefüges von dendritischen Bildungen in Stählen verschiedener Zusammensetzung und in Fremdeinschlüssen; Einfluß der Vergütung auf das Kleingefüge.

Der Verlauf der Ermüdung von Eisen, Stahl und Metallen. H. F. Moore. Journal of the Franklin Institute, Bd. 202 (1926), November, S. 547/48. 44 Spalten, 13 Abb. Erklärungsversuch für die fortschreitende Ermüdung von Körpern unter wiederholter Beanspruchung, die sich in einer Lockerung der Moleküle äußert; für die entwickelte Theorie wird eine Reihe von Beispielen dargestellt; Abhängigkeit der Ermüdung von den mechanischen und physikalischen Eigenschaften der Stoffe.

Hilfsarbeiten.

Die monatliche Feststellung der Gießerei-Betriebskosten. R. E. Belt. The Foundry, Bd. 54 (1926), 15. November, S. 895—899. 14 Spalten, 6 Abb. Direkte Kosten, die unmittelbar dem einzelnen Stück zu Lasten gehen, und indirekte Kosten. Verschiedene Möglichkeiten der Belastung mit den direkten Kosten; Ermittlung der Metall-, Schmelz- und Generalunkosten. Erläuterung und Wiedergabe der bei der Kostenfeststellung zu benutzenden Vordrucke.

Versuchsreihen über das Verhalten von Segerkegeln unter verschiedenen Versuchsbedingungen. C. O. Fairchild und M. F. Peters. Journal of the American Ceramic Society, Bd. 9 (1926), November, S. 701—743. 84 Spalten, 5 Abb. Jede Nummer des Segerkegel-Verzeichnisses wurde eingehend geprüft, um den Einfluß der Temperaturbedingungen und der Atmosphäre auf die Erweichungstemperatur festzustellen. Bei den Versuchen gefundene Abweichungen von den normalen Temperaturen der Segerkegel werden auf den SO_2-Gehalt zurückgeführt.

Wirtschaft und Statistik.

Untersuchungen über die Entstehung von Ausschuß in der Gießerei. J. J. McClelland. Foundry Trade Journal, Bd. 34 (1926), 2. Dezember, S. 483—485. 6 Spalten, 3 Abb. Verfasser erläutert und untersucht die verschiedenen für die Entstehung des Ausschusses in der Gießerei verantwortlich zu machenden Ursachen und die Mittel, die zu ihrer Verhinderung herangezogen werden können.

Die Verwendung reiner Metalle im Elektromaschinenbau. L. P. Sydney. Electrician, Bd. 97 (1926), 26. November, S. 608/09 und 618. 6 Spalten, 4 Abb. Im praktischen Sinne versteht man unter reinen Metallen solche, die mit wirtschaftlichen Mitteln erzeugbar sind; von den chemisch reinen Eisensorten sind bisher die von der Armco- (American Rolling Mill Co.) Gesellschaft gelieferten Blöcke die reinsten; im wesentlichen werden die Eigenschaften dieses Materials behandelt.

Betonumschnürte Gußeisenbrücke in Gmünden (Oesterreich). Engineering, Bd. 122 (1926), 19. November, S. 622 bis 624 und 634. 12 Spalten, 24 Abb. Vorteile des Gußeisens für Brückenbauzwecke unter Berücksichtigung des Umstandes, daß mit Beton umschnürtes Gußeisen bis zur Bruchgrenze beansprucht werden kann. Beschreibung der nach dem System Emperger gebauten Brücke über den Traun.

Bücherschau.

Bei der Redaktion eingegangene Bücher.
Besprechung bleibt vorbehalten.

Körper und Arbeit. Handbuch der Arbeitsphysiologie. Unter Mitwirkung zahlreicher Fachwissenschaftler herausgegeben von Professor Dr. E. Atzler. Mit 102 teils farbigen Abbildungen. Leipzig 1927. Verlag von Georg Thieme. Preis geheftet 42,50 Mark.

Metallographie. Ein ausführliches Lehr- und Handbuch der Konstitution und der physikalischen, chemischen und technischen Eigenschaften der Metalle und metallischen Legierungen. Von Dr. W. Guertler. Zweiter Band: Die Eigenschaften der Metalle und ihrer Legierungen. Zweiter Teil: Physikalische Metallkunde. Fünfter Abschnitt: Das Volumen. Zweite Lieferung: Die thermische Ausdehnung. Von Dr. A. Schulze. Berlin 1926. Verlag von Gebrüder Borntraeger. Preis geheftet 18,80 Mark.

Das Formen und Gießen von Metallen, Eisen und Stahl. Eine Beschreibung der Arbeiten und Vorgänge beim Formen und Gießen der Metalle, Legierungen, Hilfsstoffe und deren Verwendung, der Werkzeuge, Maschinen, Schmelzeinrichtungen und deren Handhabung. Von Max Escher. Mit 519 Abbildungen. Dieck & Co., Frankhs Technischer Verlag, Stuttgart. In Halbleinen 7,70 Mark.

Die Kunst, ein Buch für Nichtfachleute so zu schreiben, daß Oberflächlichkeit vermieden, die Ergebnisse der Wissenschaft und Praxis genügend verwertet, dabei aber dem beschränkten Wissen und Können des Lesers Rechnung getragen wird, beherrschen nur ganz wenige. Auch Escher ist in seinem Buche an vielen Stellen in den Fehler verfallen, dem ein erfahrener Fachmann nur sehr schwer entgehen kann, Kenntnisse bei seinen Lesern vorauszusetzen, über die 99 von Hundert nicht verfügen, nicht verfügen können. Was namentlich an der Darstellung der metallurgischen und chemischen Prozesse zu tadeln ist, läßt sich dahin zusammenfassen, daß dem Leser zu wenig gesagt wird, warum ein Prozeß so und nicht anders verläuft. Dadurch entsteht für den Leser in vielen Fällen die Gefahr des Wissens und Nichtbegreifens. Als Ganzes genommen ist das Buch für den Nichtfachmann zu [illegible] während es für den erfahrenen Gießereifachmann z[illegible] ihm Geläufiges enthält. Immerhin kann man sagen, beispielsweise ein Formermeister, der mit Fleiß Energie und Zielsicherheit das Buch studiert und Kenntnis über das, was er nicht versteht, in der Lite[illegible] oder bei Wissenden holt, vieles aus dem Buche le[illegible] kann. Hermann

Einleitung in die chemische Analyse. Von Dr. Lud[illegible] Medicus. Erste Heft: Kurze Anleitung zur qua[illegible]tiven Analyse. Bearbeitet von Dr. K. Richter. 20. 21. verbesserte Auflage. Mit drei Abbildungen im [illegible] Dresden 1926. Verlag von Theodor Steinko[illegible] Preis geh. 5 Mark.

Der Verfasser behandelt in kurzer und übersichtli[illegible] Form vornehmlich die wichtigsten Reaktionen [illegible] Kationen, die wichtigsten Reaktionen der Säuren, die [illegible]mittlung der Anionen und das Lösen und Aufschli[illegible] der Metalle, Legierungen und verschiedener Verbindun[illegible] Im Anhang des Buches ist das Verhalten der [illegible]bindungen einiger seltener Elemente mit einigen Uebu[illegible] beispielen erläutert.

Das vorliegende 147 Seiten starke Werkchen ist [illegible] nur eine kurze Anleitung zur qualitativen Analyse [illegible] Gebrauche beim Unterricht, sondern auch für den [illegible] Gießereilaboratorium arbeitenden Analytiker ein v[illegible] volles Arbeitsbuch.

„Tage der Technik" 1927. Technisch-historischer [illegible]reißkalender. Von F. M. Feldhaus. München [illegible] Verlag R. Oldenbourg. Preis 5 Reichsmark.

Der Kalender bringt in seiner neuen Auflage wiede[illegible] eine Fülle interessanten Materials aus dem großen Re[illegible] der Technik. Er zeigt uns, daß die Anfänge von al[illegible] was die heutige Zeit der Menschheit an technischen [illegible]rungenschaften in den Schoß geworfen hat, meistens [illegible] tief ins Mittelalter zurückgreifen. Von neuem sieht [illegible] wie groß die Zahl der Erforscher, der Erfinder und [illegible] Pioniere gewesen ist, welche die Grundlagen uns[illegible] Tage in zäher Arbeit geschaffen haben. Der Kale[illegible] räumt gründlich mit der Meinung auf, Technik sei [illegible] weilig.

Nachrichten aus der Industrie.

Internationale Gemeinschaftsarbeit im Gießereiwesen. Die Vorstände der Gießerei-Fachorganisationen der europäischen Länder haben sich zu einem Internationalen Hauptausschuß der Gießereiverbände (Comité international des Associations Techniques de Fonderies) zusammengeschlossen. Der Hauptausschuß will die internationale Gemeinschaftsarbeit zur Förderung des technischen Fortschritts im Gießereiwesen durch internationale Fachausstellungen und Gießereikongresse pflegen. Dem Hauptausschuß gehören zunächst die Vertreter von Belgien, Deutschland, England, Frankreich, Italien, Spanien und der Tschechoslowakei an. Zum Vorsitzenden für das Jahr 1927 wurde Herr Paul Ropsy (Antwerpen), Vorsitzender der Association technique de fonderie de Belgique, zum stellvertretenden Vorsitzenden Herr Dr.-Ing. Siegfried G. Werner (Düsseldorf), Vorsitzender des Vereins Deutscher Eisengießereien, Gießereiverband, zum Sekretär Herr T. Mackenson (London), Generalsekretär des Institute of British Foundryman, gewählt.

Es wurde ferner beschlossen, alle drei Jahre gemeinsam mit den amerikanischen Fachgenossen einen großen internationalen Kongreß und in den dazwischen liegenden Jahren einen kleineren, europäischen Kongreß abzuhalten. 1927 im September soll der internationale Kongreß mit Ausstellung in Paris stattfinden, 1928 in Barcelona, 1929 der große Kongreß in London. Für 1932 ist der große Kongreß für Düsseldorf vorgesehen.

Der Ruhrkohlenbergbau im Dezember 1926. — Keine wesentliche Veränderung gegenüber dem Vormonat. Nach dem Bericht der Ruhr-Handelskammern an den preussischen Handelsminister hat sich die Lage im Ruhrkohlenbergbau im Monat Dezember nur unwesentlich geändert. Die Gesamtförderung an Kohlen stieg in den ersten 18 Arbeitstagen gegenüber der gleichen Zeit des Mo[illegible] November um etwa 500 000 t, fiel aber in den Tagen [illegible] und nach Weihnachten teilweise beträchtlich. Die arb[illegible] tägliche Förderung für den gesamten Monat Dezer[illegible] dürfte ungefähr 415 000 bis 420 000 t betragen (g[illegible] 424 000 t im November und 403 000 t im Okto[illegible] Der Absatz an Kohle und Briketts ging auch [illegible] Beendigung des englischen Streiks im bisherigen [illegible] fange flott vonstatten. Die Nachfrage übersteigt [illegible] Förderung immer noch, und sie kann deshalb [illegible] restlos befriedigt werden. Der Koksmarkt entwic[illegible] sich in der ersten Hälfte des Monats Dezember in [illegible] gleichen Weise günstig wie im November. Eng[illegible] strengt sich an, um seine früheren Absatzgebiete wie[illegible] zugewinnen und bietet manche Kohlensorten sehr b[illegible] an. Der Ruhrbergbau mußte deshalb vorsichtig abwä[illegible] wie weit es den billigen englischen Angeboten fo[illegible] konnte, um nicht seinerseits dazu beizutragen, daß d[illegible] das gegenseitige Unterbieten das Preisniveau auf [illegible] Weltmarkt unnötig gesenkt wird. Die Verkehrslage [illegible] der Eisenbahn und den Wasserstraßen war zufrie[illegible] stellend. Die Haldenbestände an Kohle sind geräumt. Koks ist ebenfalls ein weiterer Rückgang zu verzeich[illegible] und zwar auf etwa 800 000 t. Im Dezember wurden [illegible] gesamt gefördert an Kohle 10 441 017 t, an K[illegible] 2 200 304 t, an Preßkohlen 315 974 t. Der Umschlag [illegible] den Häfen der Kanäle des Industriebezirks der Duisb[illegible] Ruhrorter Hafenanlagen und der privaten Rheinhäfen [illegible] trug arbeitstäglich zwischen 35 484 und 134 801 t.

Vereinigte Stahlwerke van der Zypen und Wiss[illegible] Eisenhütten Akt.-Ges. in Köln-Deutz. — Dividen[illegible] los. Um ihre Aktionäre sobald als möglich in den Ge[illegible] der jeweiligen, von den Vereinigten Stahlwerken [illegible] geschütteten Gewinne kommen zu lassen, schlägt

llschaft vor, ihr Geschäftsjahr vom 30. Juni auf 28. bzw. 29. Februar zu verlegen. Das Unternehmen ekanntlich im März 1926 seine Anlagen in Deutz und en gegen Gewährung von 18,8 Millionen Reichsmark n der Vereinigten Stahlwerke Akt.-Ges. an diese Ge-haft übertragen. Dabei sind auch die Vorräte an ebsmaterialien, Rohstoffen, Halb- und Fertigerzeug-n auf die Vereinigte Stahlwerke Akt.-Ges. über-ngen. In dem nunmehr vorliegenden Auszug aus dem häftsbericht für 1925/26 wird hierzu noch erwähnt, bei der endgültigen Abrechnung für die Gesellschaft Gegenwert Genußscheine der Vereinigte Stahlwerke -Ges. neben den Aktien nicht in Frage kamen. Die innahme von 18,8 Millionen Reichsmark Aktien der inigte Stahlwerke Akt.-Ges. kommt in der Bilanz in Erhöhung des Kontos „Wertpapiere und Beteili-en" von 2 495 574 Reichsmark i. V. auf 18 380 204 ısmark zum Ausdruck. Hieraus ergibt sich, daß die inigte Stahlwerke-Aktien nicht unerheblich unter pari iert worden sind, daß hier also eine stille Reserve chtlichen Umfangs vorhanden ist. Anderseits sind in Bilanz infolge des Uebergangs an die Vereinigte werke Akt.-Ges. sämtliche Anlagewerte sowie die äte (in der Vorjahrsbilanz insgesamt 20 546 703 Reichs-) verschwunden. Im übrigen zeigen Schuldner eine hme von 8 131 071 Reichsmark i. V. auf 11 292 603 ısmark. Die Passiven zeigen in ihrer Gesamtheit nur gfügige Veränderungen. Es sind die Gläubiger mit 624 Reichsmark (i. V. 4 165 859 Reichsmark) nur g verändert. Akzepte sind von 327 499 Reichsmark auf 521 154 Reichsmark angewachsen. Das Konto eihen" weist eine Verminderung, und zwar von 00 Reichsmark i. V. auf 168 000 Reichsmark auf. der Gewinn- und Verlustrechnung hat sich aus dem häftsbetrieb (einschließlich Vortrag) ein Gewinn von 3 Reichsmark (i. V. Reingewinn 1 757 789) ergeben, auf neue Rechnung vorgetragen werden soll. Der ewinn des Vorjahres stellte sich auf 2 786 831 Reichs-, von welchem Betrag noch die Abschreibungen mit 042 Reichsmark in Abzug zu bringen waren. Nähere ben über Geschäftsunkosten, Steuern, Zinsbelastung fehlen auch diesmal wieder. — Das nächste Ge-tsjahr der Gesellschaft, von deren Aktien sich be-lich 80 % im Besitz der Phönix, Akt.-Ges. für bau und Hüttenbetrieb, Düsseldorf, befinden, wird die vom 1. Juli 1926 bis 28. Februar 1927 umfassen und usgeschütteten Gewinne aus dem Geschäftsjahr 1926 Gewerkschaft Hürtherberg und die etwaige Dividende Vereinigte Stahlwerke Akt.-Ges. aus ihrem sechs-tigen ersten Geschäftsjahr der Gesellschaft zuführen.

annoversche Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Georg orff (Hanomag) in Hannover-Linden. Die General-mmlung genehmigte einstimmig den bekannten Ab-ß für das Geschäftsjahr 1925/26. Der Reingewinn 806 442 Reichsmark wird auf neue Rechnung vor-gen. Eine Dividende kommt nicht zur Verteilung. in der Bilanz ausgewiesene Darlehen in Höhe von 000 Reichsmark ist, wie der Vorsitzende erklärt, ein nerika aufgenommenes Dollardarlehen, das auf drei gegeben wurde. Die Gesellschaft ist jedoch, so wurde hinzugefügt, in der Lage, diesen Kredit vorzeitig zurückzuzahlen. Die Beschäftigung in der Abteilung Kleinautobau sei nach wie vor sehr befriedigend. In den letzten acht Wochen wurden 1300 Arbeiter neu eingestellt. Der südafrikanische Lokomotivauftrag ermöglicht die Einstellung weiterer 1800 Arbeiter, so daß die Belegschaft 7800 Mann beträgt (im Vorjahre 2300).

Preisherabsetzung für Gießereiroheisen in der westeuropäischen Roheisenentente. Die westeuropäische Roheisenentente, der bekanntlich Frankreich, Luxemburg und Belgien angehören, hat den Preis für Gießereiroheisen 3 von 85 auf 80 sh je Tonne fob Antwerpen herabgesetzt. Der Inlandspreis wurde mit 725 Francs frei belgisch-luxemburgische Grenze unverändert belassen.

Einkaufs-Altmetallpreise vom 3. bis 7. Januar 1927 für den Metallkonsum bei Kassazahlung ab Berlin, je nach Mengen.

Altkupfer	122—125 M.
Altrotguß	102—106 „
Messingspäne	84— 86 „
Gußmessing	86— 88 „
Messingblechabfälle	104—106 „
Altzink	51— 54 „
Neue Zinkabfälle	62— 63 „
Altweichblei	56— 58 „
Aluminiumblechabfälle, 98/99 %	185—190 „
Blockmessing	96— 97 „
Blockrotguß	107—108 „

alles je 100 kg.

Schrottmarkt. Der Schrottmarkt war in der letzten Berichtsperiode sehr ruhig, in erster Linie bedingt durch die Festtage. Der Großhandel, welcher die Belieferung der verbrauchenden Werke schon bis Ende März übernommen hat, hat natürlich kein Interesse daran, durch starke Kaufgesuche die Befestigung des Marktes zu bewirken. Er liegt vielmehr Wert darauf, durch künstliche Zurückhaltung auf die Schrottpreise zu drücken, um sich dadurch entsprechende Verdienstmöglichkeiten zu schaffen, denn auch die Schrottversorgung hat ihre Preise für die Mengen zur Lieferung im Monat März herabgesetzt. In der Tat haben denn auch die Preise um durchweg 1 M. je Tonne nachgegeben. Wie sich der Markt weiter entwickeln wird, ist im Augenblick schwer zu sagen. Jedenfalls steht das eine ziemlich sicher fest, daß an eine Befestigung des Marktes einstweilen nicht zu denken ist.

Die Großhändler legen durchweg bei Mengen von mindestens 50 t folgende Preise an für:

Chargierfertiger Stahlschrott	etwa 63,00 M.
Chargierfertiger Kernschrott	etwa 61,50 M.
Martinofenspäne	etwa 51,50 M.
Reine, kurze Eisendrehspäne	etwa 50,00 M.
Hochofenspäne (Guß- und Eisenspäne gemischt)	etwa 48,50 M.
Neue, festgeb. Schwarzblechabfälle	etwa 56,00 M.
Reine Potterie	etwa 55,00 M.
Schmelzeisen	etwa 42,00 M.
Ia handl. zerkl. Maschinengußbruch	etwa 65,00 M.

alles je Tonne frei Waggon rheinisch-westfälisches Empfangswerk.

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Giessereifachleute E. V.

Aufruf zur Linderung der Not unter den stellungslosen Gießereifachleuten.

Die weitreichenden Einschränkungen der Industrie haben auch unter den Gießereifachleuten eine nie gekannte tslosigkeit hervorgerufen, wovon namentlich die älteren Fachgenossen besonders hart betroffen sind. Um der reckend groß gewordenen Not unter den stellungslosen Mitgliedern unseres Vereins einigermaßen zu steuern, hat der and in seiner letzten Sitzung beschlossen, eine

Nothilfe für Gießereifachleute

ünden, zu der jedes Mitglied mit gesichertem Einkommen und jede Mitgliedsfirma einen freiwilligen Beitrag ent-n soll.

Es darf wohl erwartet werden, daß jedes Mitglied, das dazu in der Lage ist, die Hergabe eines Beitrages als eine rerständliche Pflicht gegenüber den stellungslosen Fachgenossen ansieht, auch wenn, wie im vorliegenden Falle, der g freiwillig ist und seine Höhe dem Ermessen des einzelnen überlassen bleiben soll. Es wird gebeten, die Bei-baldmöglichst auf unser Postscheckkonto Berlin NW 7, Nr. 117 40, einzuzahlen.

Die Verteilung und Verwaltung der gesammelten Geldmittel erfolgt durch ein vom Vorstand eingesetztes orium.

Der Vorstand ist sich indessen darüber klar, daß die schwere Not unserer stellungslosen Fachgenossen, s wenn sich unsere Erwartungen über Zahl und Höhe der eingehenden Beträge erfüllen, nur gemildert, aber nicht bese werden kann. Die materielle und besonders aber die seelische Not kann nur behoben werden, wenn unseren stellungsl Mitgliedern wieder Arbeit verschafft wird. Zu diesem Zweck gibt die Geschäftsstelle unseres Vereins vom 1. De ber v. J. ab für die stellungslosen Mitglieder einen monatlich zweimal erscheinenden

Stellennachweis für Gießereifachleute

heraus, der alle ihr bekannt gewordenen Stellungsangebote für Gießereifachleute enthält. Der Stellennachweis wird Verlangen nur an Mitglieder, und zwar kostenlos durch die Geschäftsstelle des Vereins Deutscher Gießereifachl Berlin NW 7, Friedrichstr. 100, geliefert.

Alle Mitglieder werden dringend gebeten, Arbeitsmöglichkeiten für stellungslose Gießereifachleute ausfindig machen und uns hierüber unverzüglich Mitteilungen zugehen zu lassen. Insbesondere werden alle Gießereien geb etwaige freiwerdende und neu zu besetzende Stellen sofort unserer Geschäftsstelle anzuzeigen, damit diese mit geeign Angeboten unter Wahrung strengster Diskretion aufwarten kann.

Der Vorsitzende: gez. Dr. Dahl. Der Geschäftsführer: gez. Bock.

Gruppe Brandenburg.

Die Gruppe Brandenburg veranstaltet am 5. Februar d. J. ein Winterfest im Hotel Prinz Albrecht, Pr Albrecht-Straße, zu dem die Gruppenmitglieder noch besondere Einladungen erhalten.

Süddeutsche Gruppe.

Bericht über die Hauptversammlung am 4. und 5. Dezember 1926 in Stuttgart.

Nach längerer Pause, die durch die allgemeine wirtschaftliche Lage bedingt war, wurde am 4. und 5. Dezembe Stuttgart die Hauptversammlung 1926 der süddeutschen Gruppe abgehalten. Den Auftakt bildete eine Sitzung des Ges vorstandes am Freitag abend, bei der ein noch weiter unten angeführter Antrag formuliert wurde. Bei der Vorsta sitzung wurde insbesondere die Beitragshöhe für das Jahr 1927 lebhaft besprochen.

Die Hauptversammlung fand dieses Jahr gemeinsam mit der Eisengießereitechnischen Hochschulwoche Stuttgart s Maßgebend für dieses Zusammengehen war die Ansicht des Vorstandes, den Mitgliedern möglichst eine zweima Reise, die bei doppelter Veranstaltung für viele notwendig gewesen wäre, zu ersparen. Die Eisengießereitechnische H schulwoche hatte die wissenschaftlichen Vorträge übernommen und sie allen unseren Mitgliedern kostenlos zugäng gemacht. Es sei vorweg genommen, daß dieses Zusammengehen sich in jeder Hinsicht glänzend bewährt hat. Ein Be hierfür ist das außerordentliche Interesse, das sowohl den Vorträgen als auch der Hauptversammlung und dem n folgenden Kursus entgegengebracht wurde. Die Gesamtveranstaltung wurde durchschnittlich von 100 bis 120 Teilnehn besucht.

Am Samstag, den 4. Dezember, vormittags, fand im Laboratorium für anorganische Chemie der Technischen H schule Stuttgart die Eröffnung der Gesamtveranstaltung statt unter Anwesenheit Seiner Magnifizenz des Rektors der Tec schen Hochschule sowie von Vertretern des württembergischen Kultusministeriums und sonstiger technischer Behörden befreundeter Vereine.

Den einleitenden Vortrag hatte Dr.-Ing. Klingenstein der Maschinenfabrik Eßlingen übernommen. Er sp in kurzen Ausführungen über den Begriff „hochwertiger Grauguß" und der Abgrenzung desselben gegenüber gewöhnlic Grauguß. Unter hochwertigem Grauguß soll hiernach verstanden werden: Grauguß mit Zugfestigkeit von 18 26 kg/mm², sogenannter Zylinderguß, sowie eine Sonderklasse über 26 kg/mm². Er erörterte dann noch die Forderu der Abnehmer, die diese an den Werkstoff „hochwertiges Gußeisen" stellen, um überzugehen zu den Bestrebungen, d Beeinflussung der metallischen Grundmasse des Gußeisens diesen Forderungen gerecht zu werden. Diese Bestrebu seien nun durch die neuesten Arbeiten über den Weg der Graphitverfeinerung überholt worden. Dieses Thema s den Hauptteil der diesjährigen Tagung beanspruchen.

Den zweiten Vortrag über den „Einfluß der Schmelzüberhitzung" hielt ebenfalls Dr.-Ing. Klingenstein. N einleitender Würdigung der Arbeiten von Piwowarsky und Hanemann berichtete er über eigene Arbeiten, das von ihm geleitete Laboratorium der Maschinenfabrik Eßlingen ausgeführt hatte, die zu einem zum Patent gemeldeten systematischen Verfahren der Maschinenfabrik Eßlingen zur Erzeugung hochwertigen Gusses auf dem der eutektischen Graphitabscheidung geführt hatten.

Der Vortragende ging in dem zweiten und größeren Teil seines Vortrags über zu den theoretischen Fragen Graphitabscheidung und wies nach, daß man sich die Vorgänge bei der Schmelzüberhitzung zu denken habe als Ue lagerung zweier Vorgänge, nämlich der Einformung des Graphits zu Zementit, die von einem bestimmten Tempera bereich stark zunehme. Das sogenannte Graphiteutektikum sei ein Zerfallsprodukt des metastabilen Systems, entsta durch spontane Kristallisation aus der unterkühlten metastabilen Phase. Die Bildung des groblamellaren Graphits erf direkt aus der Schmelze, nicht über den Umweg des Ledeburitzerfalls, wie auch heute noch namhafte Forscher annehn

Anschließend an diese Vorträge fand eine lebhafte Diskussion statt, an der sich insbesondere beteiligten Herr P fessor Piwowarsky, Herr Oberingenieur Mayer, Herr Direktor Petin, sowie der Vortragende selbst. ausgedehnte Diskussion ermöglichte es dann leider nicht mehr, den gesamten, von Herrn Dr. Bardenheuer gesehenen Vortrag zu erledigen, so daß dieser geteilt und die zweite Hälfte auf den Nachmittag verlegt werden mu Herr Dr. Bardenheuer vom Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung (Düsseldorf) sprach ausführlich über „ Abscheidung von elementarem Kohlenstoff in grauem Gußeisen und in Temperguß". Er schilderte großenteils an H von Versuchen die verschiedenen Theorien der Graphitbildung. Als besonders erwähnenswert mag die von ihm n gewiesene Graphitkeimbildung durch einen in die flüssige Schmelze eingetauchten Graphitstab sein, die seither von japanischen Forschern Honda und Morakami verneint wurde. Auch an diesen Vortrag schloß sich eine lebh Aussprache an.

Hierauf sprach Herr Prof. Dr. Glocker „Ueber die Wirkung kleinster Verunreinigungen auf den Rekrist sationsvorgang in Walzblechen" und anschließend hieran Herr Prof. Dr. Wilke (Dörfurt) über „Gegenwart und Zuk in der chemischen Analyse des Gußeisens". Die beiden Vorträge schlossen sich inhaltlich aneinander an. Herr P Dr. Glocker wies an Hand von prächtigen Röntgenaufnahmen den Einfluß von minimalsten Schwefel-Verunreinig gen auf die Kristallisationsvorgänge bei Kupferwalzblechen nach. Anschließend hieran gab dann Herr Prof. Dr. Wil (Dörfurt) einen Ueberblick über die Möglichkeit der quantitativen Erfassung solch kleiner Mengen mittels der chemisch Mikroanalyse.

Die mit großem Beifall aufgenommenen Ausführungen wurden durch Experimentalversuche erläutert.

Weiterhin sprach dann Herr Dr. Stotz (Kornwestheim) als Obmann des Normenausschusses von Temper „Ueber Normung von Temperguß" und führte hierbei folgendes aus:

„Im Gegensatz zu den Fortschritten auf dem Gebiete des Qualitätsgraugusses herrscht leider in der Temperguß-strie noch zu viel Geheimniskrämerei und ein völliger Mangel an Gemeinschaftsarbeit. Es ist daher dringend , durch Normung für die Anforderungen, die an Temperguß gestellt werden können, bestimmte Richtlinien aufzustellen. erstrecken sich zu allererst auf die Bezeichnung und Begriffsbestimmung von Temperguß, da hierin heute noch Un-eit herrscht. Es wird eingehend begründet, nur noch die einzige Benennung „Temperguß“ zu benutzen, da die niedbarkeit“ kein Kennzeichen für diese Gußart bilden kann; für die Begriffsbestimmung wird eine neue Fassung schlagen.

Zur Kennzeichnung der Güte von Temperguß soll zunächst die Zugfestigkeit und Dehnung dienen, wobei drei pen: Gewöhnlicher, Hochwertiger weißer und Hochwertiger schwarzer Temperguß unterschieden werden, die eine estzugfestigkeit von 32 bzw. 35 kg/mm² bei einer Mindestdehnung von 2 bzw. 5 und 10 % besitzen sollen. alle Festigkeitseigenschaften soll nur ein einziger, unbearbeiteter „Normalzerreißstab“ benutzt werden mit einem hmesser von 12 mm und einer Meßlänge von 60 mm.

An Hand von Gefügebildern wurde der Einfluß der Wandstärke bzw. des Kohlenstoffgehaltes auf die Festigkeits-schaften besprochen und auch die magnetischen Eigenschaften erläutert. Da Temperguß vielfach als Baustoff zu etelektrischen Maschinen verwendet wird, so werden zur Normung der magnetischen Eigenschaften ähnlich dem Stahl-guß Mindestwerte für die Induktion angegeben. An Hand von Magnetisierungskurven wurde nachgewiesen, daß von „weißem“ Temperguß nur bei stärkster Entkohlung, also bei dünnen Wandstärken erreicht werden können, end der „Schwarzguß“ infolge eines völligen Mangels an gebundenem Kohlenstoff ganz besonders günstige magne-Eigenschaften besitzt. Seine Hysteresisverluste durch Ummagnetisierung sind besonders nieder, da er sich durch ganz geringe Koerzitivkraft auszeichnet.

Für die anderen Eigenschaften des in Deutschland bis jetzt weitaus vorherrschenden „weißen“ Tempergusses können ufig keine einheitliche Normen aufgestellt werden, da sie, wie z. B. Härte, spezifisches Gewicht, Schwindung, in Ab-gkeit von der Wandstärke und dem Herstellungsverfahren in zu weiten Grenzen schwanken. Es wäre sehr zu chen, daß durch großzügige Gemeinschaftsarbeit der Tempergießereien mehr sichere Unterlagen hierfür bekannt en.“

Als Beweis für das große Interesse, das die gesamten Vorträge verursachten, mag die Tatsache dienen, daß trotz orgerückten Stunde die Zuhörer restlos gefesselt wurden.

Obwohl man im ursprünglichen Programm davon abgesehen hatte, eine offizielle gesellschaftliche Veranstaltung sehen, hatte sich doch das Bedürfnis herausgestellt, noch gemütlich beisammen zu sein. So fanden sich etwa 60 Teil-er noch in den Räumen des Hotel Viktoria am Samstag abend zusammen, um die altbekannte Gießer-Kameradschaft en Klängen einer besonders erwähnenswerten Studentenkapelle wieder aufzuwärmen.

Die eigentliche Hauptversammlung fand nun am Sonntag, den 5. Dezember, im Aud. max. des Neubaus der nischen Hochschule statt. Mit einiger Verspätung, wohl infolge Ueberanstrengung des vorhergehenden ds, fanden sich die Teilnehmer auch zahlreich ein. Die Wahlen wurden rasch erledigt. Es wurde Herr Senator ng. Kleemann und Herr Dr. Stotz wiedergewählt und der seitherige stellvertretende Schriftführer Herr ng. Klingenstein endgültig als Schriftführer in den Vorstand gewählt. Eine außerordentlich lebhafte Aussprache ß sich an den hierauf zur Abstimmung gebrachten Antrag des Vorstandes der süddeutschen Gruppe an. Derselbe e alsdann einstimmig mit folgendem Wortlaut angenommen:

„Die süddeutsche Gruppe des Vereins Deutscher Gießereifachleute stellt den Antrag, die Mitgliedschaft auch ohne g der Zeitschrift zu ermöglichen. Sie schlägt vor, den Beitrag einschließlich des Gruppenbeitrages für solche Mit-r auf 10 M. festzusetzen. Dieser Beitrag soll von der Gruppe eingezogen werden, die ihrerseits einen entsprechen-Beitrag an den Hauptverein abführt.“

In der weiteren Aussprache wurde besonders auch auf den Wert der Fachausschüsse hingewiesen und die Mit-r aufgefordert, sich möglichst zahlreich für die einzelnen Fachausschüsse und gerade auch von der süddeutschen pe zur Verfügung zu stellen, da es auf diesem Wege am besten möglich sei, den von Berlin entfernter liegenden pen Neues aus dem Fachgebiet zu berichten.

Ein von Herrn Oberingenieur d'Asse vorgebrachter Antrag auf die Gründung einer bayerischen Gruppe fand rlei Anklang, so daß sich der Antragsteller genötigt sah, seinen Antrag zurückzuziehen. Die Einigkeit, die in n Falle, insbesondere auch bei den bayerischen Vertretern der süddeutschen Gruppe, herrschte, verdient besonders swerte Erwähnung.

Hierauf schloß sich nun eine längere Aussprache über den Rüttelvorherd an, die teilweise sehr scharf war, viel-aber manches zur Klärung beigetragen hate.

Zum Schluß hatte Herr Direktor Nagel von der Badischen Maschinenfabrik in Durlach in liebenswürdiger Weise Vortrag über den Eindruck seiner Amerikareise übernommen. Außerdem sprach ebenfalls noch Herr Prokurist mann vom Boschmetallwerk über die Eindrücke seiner Amerikareise. Beide Vorträge wurden mit großem Beifall nommen, und sind wir Herrn Direktor Nagel besonders zu Dank verpflichtet, daß er trotz widrigster Umstände eise nach Stuttgart nicht gescheut hat.

Anschließend an diese beiden Haupttage der Tagung fand noch ein Materialprüfungskursus von Gußeisen, veran-von Herrn Professor Baumann, an der Materialprüfungsanstalt der Technischen Hochschule statt. Der Kursus von rund 30 Teilnehmern besucht, die sich besonders befriedigend über denselben aussprachen. Im Rahmen dieses as fand am Dienstag, den 7. Dezember, nachmittags, eine Besichtigung der Stahlgießerei Streicher in Asperg statt, liebenswürdiger Weise ihre Einrichtungen zur Besichtigung freigegeben hatte.

Die so glänzend verlaufene Tagung hat allgemein großes Interesse verursacht und den Wunsch reifen lassen, in nft stets die Hauptversammlung mit einer Tagung der Eisengießereitechnischen Hochschulwoche zu verbinden.

Nordwestdeutsche Gruppe.

Die am 11. Dezember stattgefundene Vollversammlung begann nachmittags mit der Besichtigung des von der Firma m & Voß gebauten und in den Hamburgischen Elektrizitäts-Werken auf Neuhof aufgestellten 15 000 - PS - Diesel-s. Die über 1000 t wiegende neunzylindrige Maschine, die nach dem System MAN gebaut ist, machte auf die Teil-er einen großartigen Eindruck. Besonders interessant war, zu sehen, mit welcher Leichtigkeit die Maschine anlief, daß dieselbe binnen vier Minuten bei einer Bedienung von nur drei Mann auf das Netz arbeitete. Die Mitglieder zahlreichen Gästen versammelten sich alsdann abends 8 Uhr in den Räumen des Ueberseeklubs. Im ersten Teil der sordnung wurde für den 2. Vorsitzenden, Herrn Direktor Schwarzkopf, welcher wegen Domizilveränderung nied, Herr Gießereileiter Hans Schlothfeldt (Rendsburg) gewählt. Hierauf folgte ein Vortrag des Herrn Ober-ieurs Chr. Gilles (Berlin) über: „Neuere Bestrebungen zur Erzielung hochwertigen Gußeisens und das bisher chte“. Der Vortragende führte aus, daß bis jetzt das Hauptaugenmerk zur Erzielung hochwertigen Gusses auf attierung gelegt wurde. Ein neuer Weg zur Verbesserung des Gusses wurde durch die Anwendung der Metallo-ie beschritten. Sie brachte die Erkenntnis, daß nicht allein die Analyse des Materials, sondern auch das Gefüge be-igsvoll für die Güte des Gusses ist. Ein Verfahren von Diefenthäler und Sipp besteht darin, entsprechend der

Wandstärke zu gattieren und in vorgewärmten Formen zu vergießen, wodurch ein perlitisches Gefüge erzielt wird. weitere Etappe auf dem Wege der Verbesserung des Gußeisens ist die Erkenntnis der Graphitzerteilung durch hitzung. Es ist zunächst das kostspielige Verfahren des Schmelzens im Kupolofen mit Nacherhitzen im Elektroof gewandt worden. Große Hoffnung war auf den Oelflammofen nach Wüst gesetzt, jedoch wird berichtet, da neutrales Schmelzen schwierig sei. Abbrand und Oelverbrauch seien relativ hoch. Nach Ansicht des Vortrag wäre es richtiger, im Kupolofen zu schmelzen und im als Flammofen ausgebauten Vorherd zu überhitzen. Vie würden die derzeitigen Bestrebungen über die Oelvergasung zum Ziele führen. Neuere und erfolgreiche Ve führen wieder zum Kupolofen zurück, wie z. B. der Emmel-Guß sowie das Corsalli-Verfahren, bei welchem mit Windmenge gearbeitet wird, wobei Si und Mn ziemlich weitgehend verbrennen, weshalb ein Si- und Mn-armes S material eingesetzt wird. Die notwendigen Eisenbegleiter werden alsdann durch eine von Kupolofengasen geheizte se Schmelzeinrichtung von außen dem unteren Teil des Ofens oder dem Vorherd zugesetzt. Der Graphit ist hier feinstverteilter Form zur Ausscheidung gelangt. Das in letzter Zeit von Dechesne angegebene Verfahren de besserung der Schmelze durch Rütteln und Schütteln bedarf in bezug auf die innere Wirkung nach Ansicht des tragenden noch der wissenschaftlichen Klärung. Die Hauptwirkung der Gußverbesserung sei hierbei wahrscheinli Verwendung großer Mengen kohlenstoffarmen Eisens zuzuschreiben. Reicher Beifall wurde dem Vortragenden f überaus interessanten und durch viele Lichtbilder ergänzten Vortrag, aus welchem umfangreiche praktische Erfa sprach, gespendet.

Der erste Vorsitzende, Herr Professor Lohse (Hamburg), dankt Herrn Oberingenieur Gilles im Name Versammlung. Unter starker Beteiligung erfolgt eine längere Diskussion. Herr Professor Lohse glaubt, Vorte der Kohlenstaubheizung zu sehen, während Herr Direktor Alfred Gutmann meint, daß auch die Verwendun Kohlenstaub ähnlich wie bei der Oelfeuerung versagen würde. Es wird alsdann das Duplexverfahren zwischen und Elektroofen empfohlen, wogegen von anderer Seite mitgeteilt wird, daß sich dieses erst bei einem Strompreis höchstens 4 bis 4½ Pf. je Kilowattstunde rentiert. Herr Dr. Kippe (Osnabrück) erwähnt die Herstellung de genannten Eisenschwamms in Schweden und wünscht, daß ähnliches Material als Einheitsmaterial verarbeitbar ist. besondere Debatte entspringt über die in letzter Zeit sich beträchtlich mehrenden Patentanmeldungen und -erteil die sich auf die Verbesserung des Gußeisens beziehen. Solange es sich um Einrichtungen und Apparate hierzu h sei nichts gegen die Erteilung des Patentes einzuwenden. Wenn aber, wie in letzter Zeit geschehen, Schutzrechte gesucht würden für Verfahren, die bereits längere Zeit praktisch gehandhabt sind, nur weil der Betreffende die nicht bekannte theoretische Erkenntnis, welche dem Verfahren zugrunde liegt, entdeckt hat, so gehe dieser Schutzans zu weit. Es wird dann, wie schon mehrfach, das Spezialisieren der Gießereien empfohlen. Herr Dr. Haake Vorsitzender der Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure, empfiehlt im Rahmen obiger Arbeitsgemeinschaf Untergruppe der Gießereiingenieure, um durch gegenseitigen Erfahrungsaustausch Erfolge zu erzielen, und erwähn Rationalisieren Austausch der Erfahrungen im Interesse der Gesamtheit bedeutet. Schluß der Debatte 12 Uhr 30 Mi

Neue Mitglieder:

Artenz, H., Gießereichef, i. Fa. Maschinenfabrik Rüti b. Zürich (Schweiz).

Billeter, G., Direktor, i. Fa. Billeter & Klunz A.-G., Aschersleben.

Brackelsberg, J. D., Eisengießerei, Milspe.

Brinkmann, Fr., Dr.-Ing., Oberbetriebsleiter der Wilhelmshütte A.-G., Sprottau-Wilhelmshütte.

Carlshütte A.-G. f. Eisengießerei und Maschinenbau, Waldenburg-Altwasser.

Eisenwerk Tschirndorf, Tschirndorf, Kr. Sagan (Schlesien).

Escher, Wyß & Cie. A.-G., Ravensburg (Württemberg).

Främbs & Freudenberg, Eisengießerei, Schweidnitz (Schlesien).

v. Gumpert, Günther, Fabrikbesitzer, Deuz i. W.

Heibach, H., Direktor, i. Fa. Rheinisch-Westfälisches Gußwerk A. Eberhard & Cie., Sangerhausen.

Jahn, M., Eisengießerei, Leipzig-Leutsch.

Jensch, L., Ingenieur, Kotzenau, Kr. Lüben, Glogauer Straße 8a.

Kliegel, A., Eisengießerei, Breslau III, Berliner Straße 41.

Krupp, Fried., A.-G., Eisengießerei, Essen a. d. Ruhr.

Pleißner, O., Direktor der Pleißner A.-G., Köln-E feld, Jägerstraße 111.

Sadowsky, C., Betriebsleiter im Eisenwerk Berg hübel (Sachen).

Scheid, W. J., Eisengießerei, Limburg a. Lahn.

Schmidt, E., Maschinenfabrik und Kupferschmiede, (Lausitz).

Schmidt, P., Ingenieur, Hildesheim, Sachsenring 1

Zimmermann, Dipl.-Ing., Biedenkopf, Heinstraß

Neue Anschriften.

Bengler, Fr., Oberingenieur und Leiter der Gie abteilung der Hannoverschen Maschinenbau-A.-G. Gg. Egestorff (Hanomag), Hannover-Linden, Han Straße 4.

Berger, P., Dr.-Ing., Gelsenkirchen, Heimgarten 2

Emmel, Karl, Betriebsdirektor, i. Fa. Vereinigte werke A.-G., Schalker Verein, Gelsenkirchen, Vers anstalt.

Fürstenau, C. H., technischer Direktor der Otto mann A.-G., Berlin-Borsigwalde.

Looß, A., Oberingenieur, Düsseldorf, Kaiser-Wil Straße 51.

Stieler, C., Dipl.-Ing., C. O. German Railroads mation Office, 630 Fifth Avenue, New York.

Inhaltsverzeichnis 1926.

Die Drucklegung des Inhaltsverzeichnisses für den Jahrgang 1926, die in besonders ausführlicher Form er ist durch die Erkrankung des Bearbeiters leider verzögert worden. Es wird voraussichtlich der Nr. 3 oder 4 „Gießerei-Zeitung“ beigelegt werden.

An unsere Mitglieder.

Für sämtliche Mitglieder, die den Jahresbeitrag für 1927 in Höhe von 30 M. oder eine Teilzahlung dies Betrages bis jetzt entrichtet oder um Stundung des Beitrages gebeten haben, ist die kostenlose Lieferung de „Gießerei-Zeitung“ im neuen Jahre von uns beim Postzeitungsamt veranlaßt worden. Sollte daher d regelmäßige Zustellung der Zeitschrift bei dem einen oder anderen Mitgliede aussetzen, dann bitten wir, unverzü lich bei dem zuständigen Postzeitungsamt dieserhalb vorstellig zu werden.

Nachdruck nur mit Genehmigung der Schriftleitung. Verlag und Druck von Rudolf Mosse, Berlin SW 19.

GIESSEREI-ZEITUNG

Zeitschrift für das gesamte Gießereiwesen

Organ des Vereins Deutscher Gießereifachleute (E. V.)
Organ des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien

antwortlicher Schriftleiter: Dr.-Ing. Iustus Schmauser, Vorstandsmitglied des Vereins Deutscher Gießereifachleute, Berlin-Charlottenburg

Jahrg. Nr. 3 Verlag Rudolf Mosse, Berlin SW 19 *1. Februar 1927*

Zeitschrift erscheint Anfang und Mitte jeden Monats. ***Zu beziehen*** durch die Post monatlich zum ***Preise*** von 3,50 Goldmark oder gegen Einsendung Betrages an den Verlag der Gießerei-Zeitung, Berlin SW, Jerusalemer Straße 46—49 (Postscheckkonto 324, Berlin NW 7). Jahrespreise für das Aus-: Belgien 56 Blg., Dänemark 36 Kronen, Frankreich 240 Francs, Großbritannien 32 sh, Holland 20 fl., Italien 180 Lire, Japan 16 Yen, Luxem-: 240 Francs, Norwegen 36 Kronen, Oesterreich 48 S, Polen 40 Schweizer Franken, Rumänien 1400 Lei, Rußland 40 Schweizer Franken, Schweden Kronen, Schweiz 40 Franken, Spanien 50 Pesetas, Tschechoslowakei 260 Kronen, Vereinigte Staaten 8 Dollar. Alle Zuschriften in ***redaktionellen*** elegenheiten sind zu richten an die ***„Schriftleitung der Gießerei-Zeitung,*** Berlin SW 19[a] (Fernsprecher Dönhoff 3440—3455). — ***Anzeigenpreis*** für die sgespaltene Zeile nach Rudolf Mosses Normalzeilenmesser Nr. 4 0,30 Goldmark. Alleinige Inseratenannahme: ***Annoncen-Expedition Rudolf Mosse,*** lin SW, Bielefeld, Bremen, Breslau, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Frankfurt a. M., Halle a. d. S., Hamburg, Hannover, Karlsruhe, Köln a. Rh., Leipzig, deburg, Mannheim, München, Nürnberg, Stuttgart, Amsterdam, Barcelona, Basel, Belgrad, Budapest, Bukarest, London, Mailand, Prag, Warschau, Wien, Zürich.

INHALT:

Wirtschaftlichkeit des Elektroofens in der Gießerei. Von Prof. Dr.-techn. E. Kothny in Prag	S. 57	Umschau	S. 76
eisen mit Arsen- und Wismutgehalt	S. 68	Patentschau	S. 82
nte über rostfreien Stahl in Frankreich	S. 68	Zeitschriftenschau	S. 84
npreisfragen. Von Regierungsbaumeister a. D. W. Schäfer n Berlin	S. 69	Bücherschau	S. 86
		Nachrichten aus der Industrie	S. 86
		Vereins-Nachrichten	S. 87

Die Wirtschaftlichkeit des Elektroofens in der Gießerei *).

Von Prof. Dr. techn. E. Kothny in Prag.

Einheitsschema für die Berechnung der Gestehungskosten des Schmelzgutes. — Vergleichende Kostenberechnung zur Erzeugung von normalem Guß aus dem Kupolofen und Elektroofen. — Erzeugung von synthetischem Guß aus dem Kupolofen und dem Elektroofen. — Vergleichende Betrachtungen bei der Erzeugung von Temperguß aus dem Kupolofen, dem Siemens-Martinofen und dem Elektroofen. — Stahlguß. — Metallguß.

Der Elektroofen hat sich, seitdem er als Schmelzofen geführt ist, auch auf allen Gebieten des Gießereiwesens gang verschafft. Er wird in der Stahlgießerei seit Jahre 1907, in der Graugießerei seit dem Jahre 1915, ler Metallgießerei seit dem Jahre 1916 verwendet. In Tempergießerei reichen die ersten Versuche über seine vendungsmöglichkeit bis auf das Jahr 1910 zurück. der Elektroofen heute in allen Zweigen der Gießerei Schmelzofen in Betracht gezogen wird, hat seinen nd in den Vorteilen, die die Elektrizität als Wärmelle bietet. Einerseits lassen ihre große Reinheit und mische Indifferenz die Durchführung weitgehender inationsarbeiten zu, die letztere Eigenschaft vermindert erdem den Abbrand, anderseits gewährleistet die Verdung des elektrischen Stromes als Wärmequelle eine aue und rasche Regelung der Temperatur der Schmelze, durch die Raffinationsvorgänge günstig beeinflußt den können. Ein weiterer Vorteil der Elektroöfen, rdings nur der Hochfrequenz-Induktions- und der ıtbogenöfen, ist die große Betriebsbereitschaft und it die leichte Anpassung an wechselnde Betriebsverhältte. In den nachstehenden Ausführungen soll unterıt werden, wie weit der Elektroofen mit den wichten Schmelzverfahren, die für die Herstellung des melzgutes der einzelnen Gußarten in Frage kommen, Wettbewerb treten kann. Einen Ueberblick über die melzverfahren gibt Abb. 1.

Bei den nachfolgenden Besprechungen wird auf die eitsverfahren selbst nicht eingegangen. Diese sind ın des öfteren in den verschiedenen Fachzeitschriften hrieben worden. Es wird lediglich eine Gegenüberung der Selbstkosten der Normalarbeitsverfahren und Elektroofenschmelzens wiedergegeben. Die Berechgen sind bei Grauguß auf den Angaben aufgebaut, in den Veröffentlichungen über die Verwendung des troofens in der Graugießerei enthalten sind. Die erlagen für die Berechnung des Aufwandes für das Schmelzen von Messing im Ajax-Wyatt-Ofen und in den Tiegelöfen und dem tiegellosen Oelofen entstammen privaten Mitteilungen. Der Vergleich des Lichtbogenofens mit diesen Schmelzöfen ist auf Grund von Veröffentlichungen über die Schmelzkosten dieses Ofens beim Schmelzen von Messing durchgeführt worden. Die Selbstkosten des Schmelzgutes für Stahl- und Temperguß sind auf Grund eigener Erfahrungen und auf Grund von Veröffentlichungen aufgebaut. Die ersteren beziehen sich auf österreichische Verhältnisse, die in der Kriegs- und Nachkriegszeit gesammelt wurden. Es ist daher nicht ausgeschlossen, daß aus diesem Grunde einzelne der in den letzteren Berechnungen angeführten Werte nicht mit jenen übereinstimmen, die auf Grund der derzeitigen reichsdeutschen Arbeitsbedingungen erlangt werden. An Hand der Wiedergabe der Berechnung ist es jedoch jedem Fachmann möglich, diese auf seine Verhältnisse umzuarbeiten. Es wäre zu begrüßen, wenn Veröffentlichungen über die Wirtschaftlichkeit des Elektroverfahrens in größerem Ausmaße erfolgen würden. Damit ein Vergleich derselben untereinander sofort möglich ist, ist es notwendig, daß die Wiedergabe der Berechnungen der Gestehungskosten des Schmelzgutes nach einem einheitlichen Schema durchgeführt wird. Ich bringe hierfür das von mir in Anwendung gebrachte Schema zum Vorschlag. Im Falle aus den Kreisen der verschiedenen Zweige des Gießereiwesens irgendwelche Aenderungen an demselben als wünschenswert erachtet werden sollten, so mögen die diesbezüglichen Vorschläge an den Elektroofenausschuß des Vereins deutscher Gießereifachleute eingesandt werden. Es ist selbstverständlich möglich, daß der dem Einsatz vorbehaltene Teil durch einen freien Raum erweitert wird, damit auch andere Einsatzverhältnisse berücksichtigt werden können. Ebenso können die Umwandlungskosten noch weiter unterteilt werden. Der Posten Erhaltung ist vielleicht zweckmäßig in Zustellungs- und Reparaturkosten zu unterteilen. Bei dem Vergleich des Elektroofens mit den anderen Schmelzverfahren der eisenverarbeitenden Gießereien ist nur der Lichtbogenofen berücksichtigt

*) Vortrag anläßlich der Tagung des Elektroofenausschusses des V.D.G. 5. Januar d. J. in Berlin.

worden, da nur dieser als Schmelzofen für diese Gießereien in Frage kommt. Bei dem Duplexverfahren der Grau- und Tempergießerei könnte allerdings bei Dauerbetrieb auch der Induktionsofen verwendet werden.

I. Graugießerei.

In der Graugießerei ist der Kupolofen der Normalschmelzofen. Als Sonderöfen kommen der Flammofen und der Tiegelofen in Frage. Gegenüber dem Tiegelofen ist die Wirtschaftlichkeit des Elektroofens ohne weiteres gegeben. Eine diesbezügliche Untersuchung kann daher unterbleiben. Im Vergleich mit dem Flammofen dürfte der Elektroofen, und zwar besonders in Verbindung mit dem Kupolofen (Duplexverfahren), mit Rücksicht darauf, daß er rascher an- und abzustellen ist als dieser, und daß er vom metallurgischen Standpunkt aus

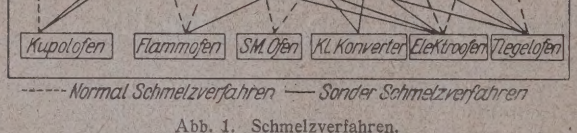


Abb. 1. Schmelzverfahren.

Vorteile bietet, wirtschaftlicher arbeiten. Eine Gegenüberstellung dieser beiden Oefen ist nicht durchgeführt worden, es ist lediglich untersucht worden, ob und unter welchen Bedingungen der Elektroofen den Kupolofen auf diesem Arbeitsgebiete ersetzen kann. Der Elektroofen kann in der Graugießerei in zweierlei Art verwendet werden. Einmal kann er in Verbindung mit dem Kupolofen arbeiten, er dient dann nur zur Nachbehandlung des Kupolofenschmelzgutes (Duplexverfahren, Duplexgrauguß), das anderemal kann er das graue Roheisen synthetischem Wege aus Stahl- und Gußabfällen stellen (synthetisches Verfahren, synthetischer Grau

a) Vergleich des Kupolofens mit dem Elektro-Kupolofen (Duplexverfahren

Der Hauptvorteil, den die Verwendung des Ele ofens bietet, besteht darin, daß das Schmelzgut h wertig ist. Diese Tatsache soll aber ganz außer ach lassen werden, da sich der Vergleich nur auf die stellung von Normalware erstrecken soll. Die Kuppe des Kupolofens mit dem Elektroofen bietet gegenüber Arbeiten mit dem Kupolofen allein den Vorteil, daß Duplexverfahren ein minderwertigerer Einsatz im Ku ofen verwendet werden kann, als bei dem reinen Ku ofenschmelzen. Dafür sind aber die Umwandlungsko des ersteren Verfahrens höher, da sie sich gegenüber Umwandlungskosten des Kupolofens um einen Teil Stromkosten des Elektroofens und der Verzinsung Abschreibung des Anlagekapitals für diesen Ofen erhö Ergibt das Duplexverfahren nicht noch den Vorteil e höheren Ausbringens an fertigem Guß je Tonne Schr gut, so wird der Duplexgrauguß nur dann gleich p wert erzeugt werden können wie der Kupolgrauguß, v die Erhöhung der Umwandlungskosten des Du verfahrens durch die Ersparnisse in den Kosten des satzes ausgeglichen wird. Wird durch die Verwen des Elektroofens in dieser Art außerdem noch eine höhung des Ausbringens an fertigem Guß durch niedrigung des Gußausschusses erreicht, wodurch Ersparnis an Schmelzgut und Formereiaufwand (For lohn, Formstoffe, allgemeine Unkosten der Formerei zielt wird, so wird auch dies zu einem Ausgleich der stehungskosten beider Verfahren beitragen. In Za tafel 1 ist eine Gegenüberstellung der Kosten Schmelzgutes je Tonne Grauguß bei 70 % Ausbri

Zahlentafel 1.

Vergleich: Kupolofen: Kupol-Elektroofen (Duplex-Verfahren) 5 t Ofen, (Grauguss)
Gußausbringen = 70 % vom flüssigen Roheisen.

Gruppe	Gegenstand	Einheit Art	Einheit Preis M.	Kupolofen Aufwand in kg	Kupolofen Aufwand in %	Kupolofen Aufwand in M.	Kupol-Elektroofen Aufwand in kg	Kupol-Elektroofen Aufwand in %	Kupol-Elektroofen Aufwand in M.
Metalleinsatz	Roheisen (Hämatit u. gr. R.)	t	93,00	316,00	30,00	29,40	—	—	—
	Fremder Gußbruch	t	55,00	316,00	30,00	35,76	546,00	50,00	47
	Eigener Gußbruch	t	55,00	316,00	30,00		316,00	30,00	
	Ia Stahlschrott	t	48,00	104,00	10,00	5,00	206,00	18,75	9
	Ferromangan (80 %)	t	300,00	—	—	—	0,6	0,05	0
	Ferrosilizium (45 %)	t	220,00	—	—	—	12,00	1,20	2
	Summe	—	—	1052,00	100,00	70,16	1075,00	100,00	59
	Rückgewinn	t	55,0	30,00	3,00	1,65	50,00	5,00	2
	Nettoaufwand	—	—	1000,00	95,00	68,51	1000,00	93,00	57
Zuschläge	Kalkstein	t	10,00	40,00	4,00	0,40	40,00	4,0	0
	Gebrannter Kalk	t	18,00	—	—	—	20,00	2,0	0
	Flußspat	t	18,00	—	—	—	5,00	0,5	0
	Summe	—	—	58,00	—	0,40	65,00	6,5	0
Umwandlung	Gießereikoks	t	25,00	120,0	12	3,00	100,00	10	2
	Stromkosten	kWh	0,05	25,0	—	1,25	200,00	—	10
	Elektroden	t	350,00	—	—	—	3.00	—	1
	Löhne und Gehälter	Std.	0,70	5 · 60 / 5 (8 Mann)	—	1,12	70 / 5 (10 Mann)	—	1
	Erhaltung	—	—	—	—	0,60	—	—	2
	Abschreibung, Verzinsung und Sonstiges	—	—	—	—	3.50	—	—	7
	Summe	—	—	—	—	9,47	—	—	24
Gesamtkosten		—	—	1000,00	100,00	78,38	—	—	82
Aufwand an flüssigem Roheisen je Tonne Guß		—	—	1430,00	143,00	112,19	1430	143,00	117
Rückgewinn an Steigern usw.		—	55	400,00	40,00	22,00	400	40,00	22
Gesamtaufwand je Tonne Guß		Koks =	25 M. / 50 M.	1000,00	100,00	90,19 / 94,58	kWh 5 Pf. / 10 Pf.	100,00	95 / 110
Netto-Einsatzaufwand je Tonne Guß						75,96			59

den Kupolofen und das Duplexverfahren auf Grund heutigen Strom-, Brenn-, Roh- und Hilfsstoffpreise ergegeben. Es ist ihr zu entnehmen, daß bei den in nung gestellten Strompreis von 5 Pfennigen und den eitigen Preisen des Kokses und der Roh- und Hilfs- e das Duplexverfahren bei gleichem Gußausbringen er arbeitet. Die Wirtschaftlichkeit des Duplex- ahrens wird, wie schon früher erwähnt wurde, einer- s durch die Stromkosten, anderseits durch den Unter- ed in dem Rohstoffaufwand und dem Unterschied im bringen an fertigem Guß beeinflußt. Um zu zeigen, welchen Strompreisen und Ersparnissen an Rohstoff- vand und Gußausschuß die Wirtschaftlichkeit des lexverfahrens gegeben ist, ist in Abb. 2 die Aende- g der Schmelzgutpreise je Tonne Guß für die ver- edenen Strom- und Kokspreise wiedergegeben. Gleich- g ist in der Abbildung gezeigt, welche Erniedrigung Kosten des Schmelzgutes je Tonne Guß bei dem lexverfahren erreichen, wenn das Ausbringen an ge- iem Guß bei Verwendung dieses Verfahrens von auf 75 % erhöht wird. Es sind dabei den Schmelz-

Zahlentafel 2.

rechnung der Ersparnisse bei erhöhtem Ausbringen.

Ersparnis an Schmelzgut: Ist das Ausbringen a = % und wird es auf $(a+1)$ % erhöht, so ist die Ersparnis, die sich aus dem verminderten Aufwand ergibt, die folgende:

. Geringerer Aufwand von Schmelzgut:

$\left(\frac{1000}{a} - \frac{1000}{a+1}\right)$ mal Preis für 1 t Schmelzgut.

. verminderter Rückgewinn an Abfall:

$\left(\frac{1000}{a} - \frac{1000}{a+1}\right) \cdot 0{,}9$ mal Preis für 1 t Gußabfälle.

Nettoersparnis an Schmelzgut:

$\left(\frac{1000}{a} - \frac{1000}{a+1}\right)$ · Schmelzgut-Tonnenpreis —

$\left(\frac{1000}{a} - \frac{1000}{a+1}\right)$ 0,9 Abfall-Tonnenersparnis.

Ersparnisse an Formereiaufwand: Laut den letzten Mitteilungen sind die Durchschnittspreise der verschiedenen Gußarten die folgenden:

Grauguß (Stückgewicht 25—50 kg) = 390 M. je Tonne,
Temperguß . . . . . = 750 „ „ „
Stahlguß (Stückgewicht bis 50 kg) = 650 „ „ „

ien davon 10 % als Gewinn und weiter die Schmelz- osten laut den Zahlentafeln 2, 5, 6, 7, bei Temperguß noch die Temperkosten mit 150 M. je Tonne Guß zogen, so ergeben sich die Formerei- und Gußputzerei- ände je Tonne in der folgenden Höhe:

Grauguß . = 390 — (39 + 91) = 260 M.
Temperguß = 750 — (75 + 173) + 150 = 350 M.
Stahlguß . = 650 — (65 + 143) = 440 M.

s wird nun angenommen, daß davon mindestens bei iguß = 140, Temperguß = 250 und Stahlguß = 200 M. ormerlohn, Formstoff und Formereiunkosten entfallen. Ersparnis je % höherem Ausbringen an Formerei- and ist dann bei

rauguß $= 140 - \left(140 \quad \frac{a}{a+1}\right) = 140\left(1 - \frac{a}{a+1}\right)$.

emperguß $= 250\left(1 - \frac{a}{a+1}\right)$.

ahlguß $= 200\left(1 - \frac{a}{a+1}\right)$.

1 Zahlentafel 3 sind die derartig berechneten Erspar- für alle Verfahren, die in Betracht gezogen wurden, ergegeben.

gutkosten nicht nur die Ersparnisse an Einsatz, sondern auch die Ersparnisse an Formereiaufwand gutgeschrieben. Weiter ist der Abbildung zu entnehmen, wie sich die Schmelzgutkosten beider Verfahren zueinander stellen, wenn der Unterschied in dem Geldaufwand für den metallischen Einsatz, nicht wie in Zahlentafel 1 errechnet, 16 M. je Tonne Grauguß beträgt, sondern auf 10, 5 und 0 M. fällt. Die Berechnung der Ersparnisse, die durch ein erhöhtes Ausbringen erzielt werden, ist aus der Zahlentafel 2 und diese selbst sind der Zahlentafel 3 zu entnehmen. In der letzteren sind bezüglich Grauguß die Ersparnisse wiedergegeben, die bei der Erhöhung des Ausbringens von 70 auf 75 % bei den Strompreisen von 5 und 10 Pf. erreicht werden. Aus der Abbildung ist zu ersehen, daß die gleichen Kosten des Schmelzgutes bei beiden Verfahren nur dann zu erhalten sind, wenn entweder der Strompreis auf 3 Pf. herabgesetzt werden kann, oder das Ausbringen beim Duplexverfahren auf mindestens 72 % zu steigern ist. Wird die Spannung in den Kosten des Einsatzes beider Verfahren geringer, so ist die Wirtschaftlichkeit des Duplexverfahrens nur dann gegeben, wenn entweder der Strompreis noch weiter fällt, oder das Ausbringen bei dem Duplexverfahren noch weiter gesteigert werden kann. Die in der Zahlentafel 1 berechnete Spannung in den Einsatzkosten beider Verfahren ergibt

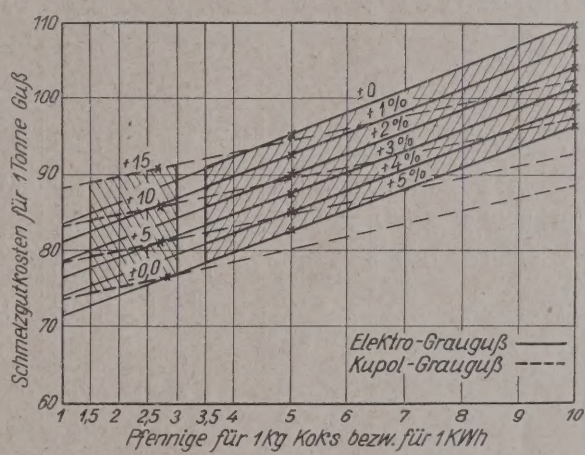


Abb. 2. Duplexverfahren.

sich nur dadurch, daß bei dem Einsatz des Kupolofens Gießereiroheisen und Hämatit in Rechnung gestellt wurde. Bis vor kurzem mußte für die Herstellung von Grauguß normaler Güte Hämatit und Gießereiroheisen im Kupolofen verwendet werden. In den letzten Jahren wurden jedoch Verfahren ausgearbeitet, die es ermöglichen, daß auch im Kupolofen ohne Gießereiroheisen, d. h. aus Gußbruch, Gußabfällen und Stahlschrott ein entsprechendes Gußeisen erschmolzen werden kann. (Corsalli-Verfahren, Waltersches Entschwefelungsverfahren in Verbindung mit dem Vorherd Dürrkopp-Luyken). Diesen Arbeitsverfahren gegenüber wird das Duplexverfahren kaum eine Ersparnis in den Kosten des Einsatzes aufweisen. Seine Wirtschaftlichkeit wird in diesem Fall nur dann gegeben sein, wenn durch seine Anwendung eine bedeutende Erhöhung des Gußausbringens zu erreichen ist. Der Elektroofen bzw. das Duplexverfahren bieten gegenüber dem einfachen Kupolofenschmelzen noch den Vorteil, daß es zur Erzeugung von Qualitätsguß besonders geeignet ist, also ein umfangreicheres Anwendungsgebiet besitzt als das letztere Verfahren. Dieser Vorteil ist allerdings schwer durch Ziffern auszudrücken. Aus der Zahlentafel und der Abbildung ist für jeden Fall zu entnehmen, daß das Duplexverfahren für die Er-

zeugung von Normalgrauguß nur unter ganz besonderen Verhältnissen (niedrige Strompreise, besseres Ausbringen, großer Unterschied in den Einsatzkosten) mit dem Kupolofen in Wettbewerb treten kann.

b) Vergleich des Kupolofens mit dem Elektroofen (synthetischer Guß).

Bei dem synthetischen Verfahren wird im Elektroofen nur Stahlschrott und der sich bei der Herstellung des Gußes ergebende Gußabfall als Einsatz verwendet. Zahlentafel 4 enthält eine Gegenüberstellung der Gestehungskosten des Schmelzgutes je Tonne Guß bei 70 % Ausbringen für den Kupolofen- und den synthetischen Grauguß. Es ist ihr zu entnehmen, daß bei den in Rechnung gestellten Verhältnissen das synthetische Verfahren um nahezu 40 % teuerer arbeitet als das Kupolofenschmelzen. Um zu zeigen, ob und unter welchen Bedingungen doch ein Wettbewerb dieses Verfahrens mit dem Normalverfahren möglich ist, sind in der Abb. 3 die Aenderung der Kosten des Schmelzgutes für die Tonne gesunden Gusses bei Aenderung des Strompreises, des Ausbringens, Verminderung des Unterschieds der Einsatzkosten der Aenderung des Kokspreises wiedergegeben. Sie z daß das synthetische Verfahren für die Herstellung Normalgrauguß mit dem Kupolofen nur unter ganz a gewöhnlichen Verhältnissen (niedrige Strompr günstigeres Ausbringen, großer Unterschied in Einsatzkosten) in Wettbewerb treten kann. Von schiedenen Seiten wird dem Elektroofen in di Fall auch noch der Umstand als Vorteil geschrieben, daß er während der Arbeitspausen Gießerei zur gewinnbringenden Erzeugung von syn schem Roheisen ausgenutzt werden kann. In der Za tafel 4 ist daher auch die Berechnung der Kosten synthetischen grauen Roheisens wiedergegeben. In Abb. 3 sind dessen Herstellungskosten bei wechsel Strompreisen eingezeichnet. Gleichzeitig ist darin heutige Preis des Gießereiroheisens aufgenommen. Es daraus hervor, daß unter den heutigen Verhältnissen das synthetische graue Roheisen teuerer ist als

Zahlentafel 3.

Ersparnisse bei erhöhtem Ausbringen.

Gegenstand		Kupolofen-Elektroofen (Duplex-Verfahren) gegen Kupolofen (Grauguß) Erhöhung des Ausbringens von 70% auf										Kupolofen, Siemens-Martinofen (Temperguß) Erhöhung des Ausbringens von 40% auf								
		71		72		73		74		75		41		42		43		44		
		kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg
Ersparnis an Schmelzgut	5*	21,6	1,78	41,6	3,46	60,6	4,99	78,6	6,50	96,6	7,98	61	6,16	120	12,20	175	17,67	228	23,08	278
	10		1,99		3,86		5,61		7,27		8,92		6,71		13,20		19,25		25,08	
Verlust durch geringen Abfall		19,4	1,06	37,4	2,05	54,5	3,00	70,7	3,89	86,9	4,77	55	3,85	108	7,56	158	11,06	206	14,42	251
Netto-Ersparnis an Schmelzgut	5*	—	0,72	—	1,41	—	1,99	—	2,61	—	3,21	—	2,31	—	4,64	—	6,61	—	8,66	—
	10		0,93		1,81		2,61		3,38		4,15		2,87		5,64		8,19		10,66	
Ersparnis an Formereiaufwand		—	2,00	—	4,00	—	5,80	—	7,60	—	9,40	—	6,35	—	12,38	—	18,14	—	23,60	—
Gesamtersparnis	5*	—	2,72	—	5,41	—	7,79	—	10,21	—	12,60	—	8,66	—	17,02	—	24,75	—	32,26	—
	10		2,93		5,81		8,40		10,98		13,75		9,22		18,02		26,33		34,26	

Gegenstand		Elektroofen (synthetischer Guß) gegen Kupolofen (Grauguß) Erhöhung des Ausbringens von 70% auf										Kupolofen, Siemens-Martinofen (Temperguß) Erhöhung des Ausbringens von 40% auf								
		71		72		73		74		75		41		42		43		44		
		kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg
Ersparnis an Schmelzgut	5*	21,6	2,31	41,6	4,43	60,6	6,43	78,6	8,33	96,6	10,23	61	6,83	120	13,4	175	19,60	228	22,5	278
	10		2,98		5,67		8,23		10,66		13,10		8,84		17,2		25,20		32,8	
Verlust durch geringen Abfall		19,4	1,06	37,4	2,05	54,5	3,00	70,7	3,89	86,9	4,77	55	3,85	108	7,56	158	11,06	206	14,42	251
Netto-Ersparnis an Schmelzgut	5*	—	1,25	—	2,38	—	3,43	—	4,44	—	5,46	—	2,98	—	5,84	—	8,54	—	11,07	—
	10		1,92		3,62		5,23		6,77		8,43		4,99		9,64		14,14		18,37	
Ersparnis an Formereiaufwand		—	2,00	—	4,00	—	5,80	—	7,60	—	9,40	—	6,35	—	12,58	—	18,14	—	23,60	—
Gesamtersparnis	5*	—	3,25	—	6,38	—	9,23	—	12,04	—	14,86	—	9,33	—	18,42	—	26,68	—	34,67	—
	10		3,92		7,62		11,03		14,37		17,83		11,34		22,22		32,28		41,97	

Gegenstand		Elektroofen gegen 6-t-Siemens-Martinofen (Stahlguß) Erhöhung des Ausbringens von 55% auf										Elektroofen gegen 25-t-Siemens-Martinofen (Stahlguß) Erhöhung des Ausbringens von 65% auf						Elektroofen geg Tiegelofen (Metal Erhöhung des A bringens um				
		56		57		58		59		60		66		67		68		0,5%		1%		
		kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg
Ersparnis an Schmelzgut	5*	32	3,2	63	6,25	94	9,30	123	12,30	152	15,41	23	2,30	46	4,46	68	6,59	0,5	4,5	1,0	9,0	2,0
	10		4,25		8,37		12,50		16,36		20,40		2,90		5,80		8,57					
Verlust durch geringen Abfall		29	1,39	57	2,73	85	4,08	111	5,33	137	6,57	21	1,00	41	1,96	61	2,92	—	—	—	—	—
Netto-Ersparnis an Schmelzgut	5*	—	1,81	—	3,52	—	5,22	—	6,97	—	8,84	—	1,30	—	2,50	—	3,67	—	4,5	—	9,0	—
	10		2,36		5,64		8,41		11,03		11,56		1,90		3,84		5,65					
Ersparnis an Formereiaufwand		—	3,50	—	7,00	—	10,30	—	13,50	—	16,50	—	2,30	—	4,50	—	6,60	—	—	—	—	—
Gesamtersparnis	5*	—	5,31	—	10,52	—	15,52	—	20,47	—	25,34	—	3,60	—	7,00	—	10,27	—	4,5	—	9,0	—
	10		6,86		12,64		18,72		24,53		28,06		4,20		8,39		12,25					

*) 5 Pfennig für die Kilowattstunde, 10 Pfennig für die Kilowattstunde.

Zahlentafel 4.
Vergleich: Kupolofen: Elektroofen (synthetischer Guß und synthetisches Roheisen)
5-t-Ofen. Ausbringen von guter Gußware 70% vom flüssigen Roheisen.

pe	Gegenstand	Einheit Art	Einheit Preis M.	Kupolofen Aufwand in kg	Kupolofen Aufwand in %	Kupolofen Aufwand in M.	Elektroofen (Guß) Aufwand in kg	Elektroofen (Guß) Aufwand in %	Elektroofen (Guß) Aufwand in M.	Elektroofen (Roheisen) Aufwand in kg	Elektroofen (Roheisen) Aufwand in %	Elektroofen (Roheisen) Aufwand in M.
	Roheisen (Hämatit)	t	93	316	30,00	29,40	—	—	—	—	—	—
	Fremder Gußbruch	t	55	316	30,00	} 35,76	—	—	—	—	—	—
	Eigener Gußbruch	t	55	316	30,00		316,0	30,00	17,88	—	—	—
	Ia Stahlschrott	t	48	104	10,00	5,00	250,0	25,00	12,00	577,00	55,00	27,70
	IIa Stahlschrott	t	37	—	—	—	309,0	30,00	11,43	300,50	30,00	11,11
	Späne	t	37	—	—	—	104,0	10,00	3,85	104,00	10,00	3,85
	Ferromangan (80%)	t	300	—	—	—	5,0	0,50	1,50	2,50	0,25	0,75
	Ferrosilizium (45%)	t	220	—	—	—	46,0	4,50	11,12	46,00	4,50	11,12
	Summe	—	—	1052,00	100,00	70,16	1030,00	100,00	57,78	1030,00	100,00	54,63
	Rückgewinn an Abfall	t	55	30,00	3,00	1,65	30,00	3,00	1,65	30,00	3,00	1,65
	Nettoaufwand	—	—	1000,00	195,00	68,51	1000,00	97,00	56,13	1000,00	97,00	52,98
	Kalkstein	t	10	40,00	4,00	0,40	—	—	—	—	—	—
	Gebrannter Kalk	t	18	—	—	—	40	4,00	0,72	40	1,00	0,72
	Flußspat	t	18	—	—	—	10	1,00	0,18	10	1,00	0,18
	Koks	t	15	—	—	—	60	6,00	0,90	80	8,00	1,20
	Summe	—	—	40,00	4,00	0,40	90	9,00	1,80	110	10,00	2,10
	Gießereikoks	t	25	120,00	12,00	3,00	—	—	—	—	—	—
	Strom	kWh	0,05	25,00	—	1,25	600	—	30,00	650	—	32,50
	Elektroden	t	350	—	—	—	7	—	2,45	7,5	—	2,62
	Lohn	Std.	0,70	5 · 60 / 5 t (8 Mann)	—	1,12	3 · 50 / 1 t (5 Mann)	—	3,50	3 · 50 / 1 t (5 Mann)	—	3,50
	Erhaltung	—	—	—	—	0,60	—	—	6,30	—	—	6,00
	Abschreibung, Verzinsung und Sonstiges	—	—	—	—	3,50	—	—	5,00	—	—	5,00
	Summe	—	—	—	—	9,47	—	—	46,95	—	—	49,62
	tkosten des flüssigen Roheisens	t	—	1000	100,00	78,38	1000,00	100,00	104,88	—	—	104,60
	nd an flüssigem Roheisen je Tonne Guß	—	—	1430	143,00	112,19	1430,0	143,00	149,98			
	ewinn an Abfall	t	55,00	400	40,00	22,00	400,0	40,00	22,00			
	tkosten des Metalls für 1 t Guß	—	—	1000	Koks 25M./50M.	90,19 / 94,58	—	kWh 0,05/0,10	127,98 / 170,88			
	ufwand für Einsatz je Tonne Guß					75,96			58,26			

nale Gießereiroheisen. Seine wirtschaftliche Her-ung ist nur dann möglich, wenn niedrige Strompreise Verfügung stehen.

Der Elektroofen wird also, wie aus dem Vergleich der tehungskosten beider Elektroverfahren mit jenen des olofenschmelzens hervorgeht, dem Kupolofen auf dem iete der Erzeugung von Normalgrauguß keinen ernst-en Wettbewerb machen. Auf dem Gebiete der Er-gung von Qualitätsgrauguß und kompliziertem Grau- wird er jedoch infolge der hervorragenden Güte es Schmelzgutes, die durch seine weitgehende Raffi-on und seine abnormale Ueberhitzung erreicht wird, ie seinem höheren Ausbringen ein preiswert arbeiten-Schmelzofen sein.

II. Temperguß.

n der Tempergießerei wird heute der Flammofen (ge-nlicher Flammofen, tiegelloser Oelofen und Siemens-tinofen) als Normalofen verwendet. Für Temper- geringerer Güte kommt auch der Kupolofen als malofen in Frage. Ausnahmsweise ist in der Temper-erei der Kleinkonverter und der Tiegelofen anzu-en. Dem Tiegelofen ist der Elektrostahlofen auch auf em Arbeitsgebiete ohne weiteres überlegen, wenn für Elektroofen, der nicht unter 500 kg Einsatz gebaut l, eine genügende Beschäftigung vorliegt. Dem nkonverter gegenüber dürfte er auch überlegen sein, der erstere einen hohen Abbrand aufweist und erdem mit einem Sondereinsatz arbeitet. In den lfolgenden Berechnungen ist daher nur ein Ver-ch des Elektroofens mit dem Kupol- und dem Siemens-tinofen durchgeführt worden. Es ist dabei ange-men worden, daß die Oefen im Dauerbetrieb stehen. Elektroofen kann auch in der Tempergießerei nach dem Duplexverfahren und dem synthetischen Verfahren arbeiten. Es sind daher in der Gegenüberstellung beide Arten der Verwendung des Elektroofens berücksichtigt.

a) Duplexverfahren im Vergleich mit dem Kupol- und Siemens-Martinofen-schmelzen.

Zahlentafel 5 gibt einen Ueberblick darüber, wie hoch sich die Kosten des Schmelzgutes je Tonne Grauguß bei den angegebenen Arbeitsverfahren auf Grund der heutigen

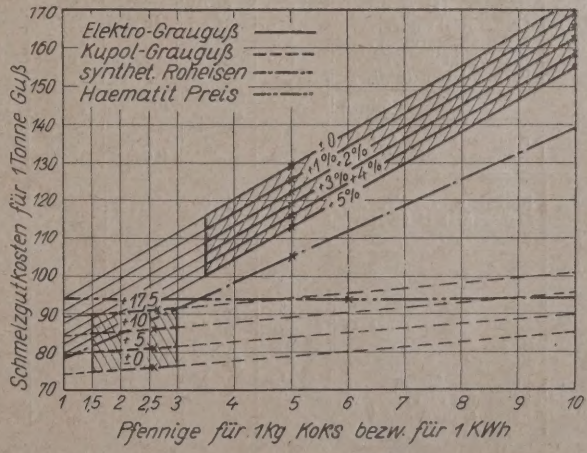


Abb. 3. Synthetischer Grauguß.

Roh-, Hilfs-, Brennstoff- und Strompreise und einem Ausbringen von 40 % des Schmelzgutes an gesunden Guß, stellen. Ihr ist zu entnehmen, daß unter diesen Verhältnissen die Kosten des Schmelzgutes je Tonne Temperguß beim Duplexverfahren höher sind als die des Kupolofenschmelzens. Gegenüber dem Siemens-Martinofen

arbeitet jedoch der Elektroofen bei dieser Art der Verwendung etwas billiger. Abb. 4 zeigt an, welche Veränderungen die Kosten des Schmelzgutes je Tonne Temperguß erfahren, wenn erstens die Strom- und Brenn-

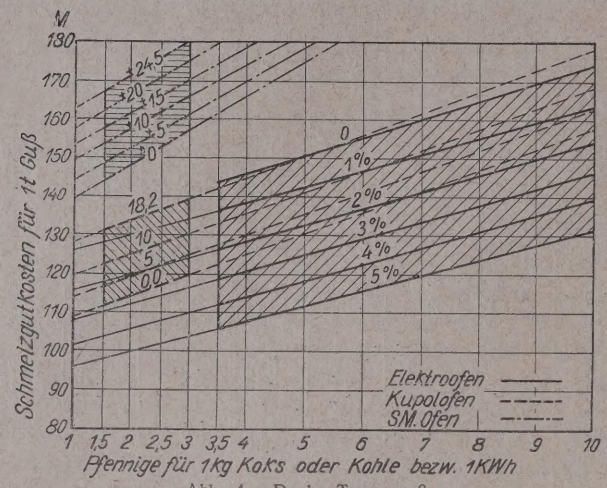


Abb. 4. Duplex-Temperguß.

stoffpreise sich ändern, zweitens sich das Ausbringen beim Duplexverfahren von 40 auf 45 % erhöht und drittens sich der Unterschied in dem Rohstoffaufwand des Duplexverfahrens gegenüber den beiden anderen Arbeitsverfahren von 18,2 (Kupolofen) und 24,5 M. (Siemens-Martinofen) bis auf 0 M. vermindert. Aus ihr ist zu ersehen, daß das Duplexverfahren dem Siemens-Martinofen bei nicht zu hohen Strompreisen, selbst bei gleichem Ausbringen und gleichem Rohstoffaufwand, überlegen ist. Dem Kupolofen gegenüber kann es jedoch nur dann Vorteile bieten, wenn das Ausbringen bei seiner Verwendung eine Erhöhung erfährt und der Strompreis nicht zu hoch ansteigt. Die Ersparnisse, die durch die Erhöhung des Ausbringens sowohl im Einsatz als auch im Formereiaufwand e werden, sind der Zahlentafel 3 zu entnehmen.

b) Elektroofen, synthetisches Verfah zu Kupol- und Siemens-Martinofen.

In Zahlentafel 5 sind auch die Kosten des Schr gutes für den synthetischen Temperguß auf Grund heutigen Roh-, Hilfsstoff- und Strompreise enthalten. sind gegenüber den Kosten des Schmelzgutes der be anderen Schmelzverfahren höher. Um zu untersuc unter welchen Verhältnissen der synthetische Tempe

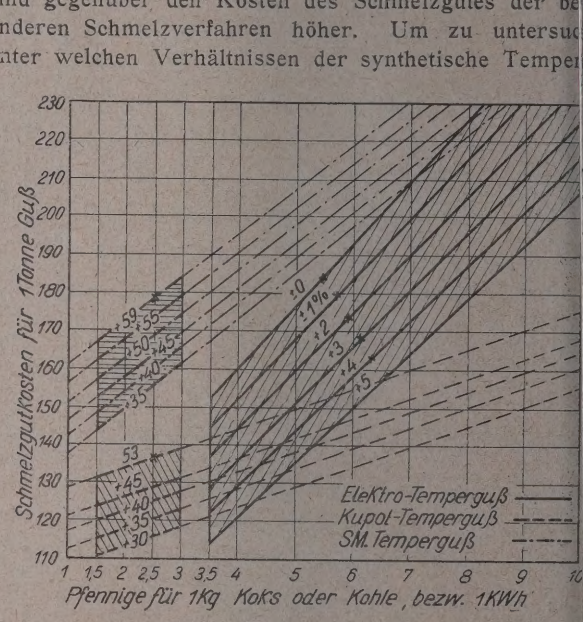


Abb. 5. Synthetischer Temperguß.

billiger ist als der Kupol- und Siemens-Martino Temperguß, wurde in Abb. 5 die Veränderung Kosten des Schmelzgutes je Tonne synthetischen Tem gusses bei Veränderung der Strompreise und der Erhöh

Zahlentafel 5.
Temperguß. Kosten des Schmelzgutes.

Gruppe	Gegenstand	Einheit Art	Einheit Preis M.	Kupolofen Aufwand in kg	Kupolofen %	Kupolofen M.	Siemens-Martinofen kg	Siemens-Martinofen %	Siemens-Martinofen M.	Kupolofen (Elektroofen) kg	Kupolofen (Elektroofen) %	Kupolofen (Elektroofen) M.	Elektroofen (synth. kg.	Elektroofen (synth. %	
Metallischer Einsatz	Schwedisches Holzkohlen-Roheisen	t	120,00	105,0	10,0	12,60	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Duisburger Roheisen .	t	97,00	242,0	23,0	23,47	200	18,6	19,40	—	—	—	—	—	
	Roheisen (Hämatit)...	t	95,00	—	—	—	275	25,6	26,62	275	25,6	26,62	—	—	
	Ia Stahlschrott	t	48,00	105	10,0	5,02	—	—	—	200	18,6	9,60	200	18,6	
	IIa Stahlschrott	t	37,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	240	23,5	
	Rohgußabfälle	t	70,00	600,00	57,0	42,00	600,00	55,8	42,00	600,00	55,8	42,00	600,0	57,0	4
	Ferrosilizium (45%)..	t	220,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,0	0,9	
	Summe	—	—	1052,0	100,0	83,09	1075,0	100,0	88,02	1075,0	100,00	78,22	1052,0	100,00	6
	Rückgewinn an Abfall.	t	70,0	30,0	3,0	2,10	50,0	5,0	3,50	50,0	5,00	3,50	30	3,00	
	Nettoaufwand.....	—	—	1000,00	95,0	81,99	1000,00	93,0	84,52	1000,00	93,00	74,72	1000,00	95,00	6
Zuschläge	Kalkstein	t	10,0	40,0	4,0	0,40	—	—	—	40,0	4,0	0,40	—	—	
	Gebrannter Kalk	t	18,0	—	—	—	50,0	5,0	0,90	20,0	2,0	0,36	20,0	2,0	
	Koks.....	t	15,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25,0	2,5	
	Summe	—	—	40,00	4,0	0,40	50,0	5,0	0,90	60,0	6,0	0,76	20,0	2,0	
Umwandlung	Brennstoff.....	t Koks t Kohle	25 21,0*	200,0	20,0	5,00	—	—	—	120	12,0	3,00	—	—	
	Strom.....	kWh	0,05	25	—	1,25	—	—	—	200	—	10,00	650	—	3
	Elektroden	t	350	—	—	—	—	—	—	3	—	1,05	7	—	
	Lohn und Gehalt.....	Std.	0,70	—	—	2,50	—	—	4,50	—	—	3,00	—	—	
	Erhaltung	—	—	—	—	1,50	—	—	6,50	—	—	3,50	—	—	
	Abschreibung und Verzinsung	—	—	—	—	4,00	—	—	6,00	—	—	7,00	—	—	
	Summe	—	—	—	—	13,25	—	—	26,40	—	—	27,55	—	—	5
Gesamtkosten des Schmelzgutes		—	—	1000,00	100,0	95,64	1000,00	100,0	110,82	1000,0	100,0	103,03	1000,0	100,0	11
Aufwand an Schmelzgut für 1t Guß		—	—	2500,0	250,0	239,10	2500,0	250,0	275,20	2500,0	250,0	257,58	2500,0	250.0	28
Rückgewinn an Abfall.....		t	70,0	1455,0	145,5	101,85	1455,0	145,5	101,85	1455,0	145,5	101,85	1455,5	145,5	10
Gesamt-Nettoaufwand je t Guß an Schmelzgut.....		—	—	1000,00	Koks 25/50	**137,25** **149.45**	1000	Kohle 21/50	**173,35** **202,35**	—	kWh 0,05/0,10	**155,73** **180.73**	—	kWh 0,05/0,10	18 26
Nettoaufwand an Einsatz je t Guß						**103,15**			**109,40**			**84,90**			5

* Einschließlich Vergasungskosten.

Ausbringens wiedergegeben. Die Abbildung zeigt auch Aenderungen an, die die Kosten des Schmelzgutes der en anderen Verfahren bei wechselnden Brennstoffsen und Verminderung des Unterschiedes in den ten des Rohstoffaufwandes von 59 (Siemens-Martin-n) bzw. 53 M. (Kupolofen) auf 35 bzw. 30 M. er-en. Aus ihr geht hervor, daß das synthetische Ver-en mit dem Kupolofenschmelzen nur dann in Wett-erb treten kann, wenn die Stromkosten niedrig sind das synthetische Verfahren eine bedeutende Erhöhung Ausbringens gewährleistet. Dem Siemens-Martin- gegenüber wird der Elektroofen bei dieser Arbeitsse jedoch nur dann wirtschaftlicher arbeiten, wenn die mkosten niedrig sind und der Unterschied in den ten des Rohstoffaufwandes 50 M. nicht unterschreitet. Ausbringen beider Arbeitsverfahren an gesundem perguß wird, da auch im Siemens-Martinofen eine erhitzung des Schmelzgutes möglich ist, keine Unterede aufweisen. Der Elektroofen weist allerdings gegen- dem Siemens-Martinofen noch den Vorteil auf, daß eine weitgehendere Raffination des Schmelzgutes erlicht, und daß er sich den wechselnden Betriebsältnissen leichter als dieser anpaßt. Der Elektro- ermöglicht es, daß der Rohguß mit einem niedrigen lenstoff hergestellt und das Schmelzgut hoch über- t werden kann. Beide Umstände begünstigen den perprozeß, es werden sich daher die Temperkosten Elektrotempergußes niedriger stellen als die des olofengußes. Diese Ersparnisse sind dem Elektro- bei dem Vergleich mit dem Kupolofen auch noch uschreiben. In dem vorliegenden Fall ist es nicht gehen, da dem Verfasser verbindliche Zahlen hierfür t zur Verfügung stehen.

Die Gegenüberstellung der Selbstkosten des Schmelzgutes von Elektrotemperguß (Duplex- und synthetischer Guß) zu den Kosten des Schmelzgutes vom Kupol- und Siemens-Martinofen-Temperguß zeigt, daß für jeden Fall die Aussichten für die Verwendung des Elektroofens in der Tempergießerei günstigere sind als die für seine Verwendung zur Erzeugung von Normalgrauguß.

III. Stahlguß.

In der Stahlgießerei ist der Siemens-Martinofen der Normalschmelzofen. Ausnahmsweise kommt auch der Kleinkonverter und der Tiegelofen für das Erschmelzen des zu vergießenden Gutes in Betracht. Gegenüber den beiden letzteren Schmelzverfahren ist die Wirtschaftlichkeit des Elektroschmelzens, wie aus den verschiedenen diesbezüglichen Veröffentlichungen hervorgeht, ohne weiteres vorhanden. Dem Siemens-Martinofen gegenüber wird jedoch die Wirtschaftlichkeit nur unter bestimmten Verhältnissen gegeben sein. Zahlentafel 6 enthält auf Grund der heutigen Roh-, Hilfs-Brennstoff- und Strompreise eine Gegenüberstellung der Kosten des Schmelzgutes für eine Tonne fertigen Stahlgusses bei Verwendung des 6-t- und des 25-t-basischen Siemens-Martin und Elektroofen. Der 6-t-Ofen wurde deshalb in Betracht gezogen, da er der Normalofen für die Herstellung von mittlerem und von Kleinguß ist, der 25-t-Ofen wurde berücksichtigt, da er als Normalofen für die Herstellung von mittlerem und schwerem Guß in Frage kommt. Bei Kleinguß ist ein mittleres Ausbringen von 55 %, bei mittlerem und schwerem Guß ein solches von 65 % in Rechnung gestellt worden. Aus der Zahlentafel ist zu ersehen, daß unter den in Rechnung gestellten Verhältnissen der Elektroofen in beiden Fällen teurer arbeitet. Der Unterschied beträgt bei dem 6-t-Ofen 10, bei dem 25-t-Ofen ungefähr 25 %. Um die Möglichkeit der Wirtschaftlichkeit

Zahlentafel 6.

Vergleich: Basischer Siemens-Martinofen und Elektroofen. (Stahlguß.)

pe	Gegenstand	Einheit		6-t-Siemens-Martinofen			6-t-Elekroofen			25-t-Siemens-Martinofen			25-t-Elektroofen		
				Aufwand											
		Art	Preis	Menge in			Menge in			Menge in			Menge in		
				kg	%	M.	kg	%	M.	kg	%	M.	kg	%	M.
	Roheisen	t	88 00	271,0	25,0	23,85	—	—	—	271,0	25,00	23,85	—	—	—
	Ia Schrott (eigene Abfälle)	t	48,00	473,7	43,5	22,65	421,0	40,0	20,21	367,7	33,5	17,65	473,0	45,0	21,01
	IIa Schrott	t	37,00	162,0	15,0	5,99	512,4	48,7	18,96	271,0	25,0	—	460,4	43,7	20,11
	Späne	t	37,00	162,0	15,0	5,99	105,0	10,0	3,89	162,0	15,0	5,99	105,0	10,0	5,99
	Ferromangan 80%	t	300,00	10,9	1,0	3,27	8,4	0,8	2,52	10,9	1,0	3,27	8,4	0,8	3,27
	Ferrosilizium 45%	t	220,00	5,44	0,5	1,19	5,2	0,5	1,14	5,4	0,5	1,19	5,2	0,5	1,19
	Summe	—	—	1085,0	100,0	62,94	1052,0	100,0	46,72	1085,0	100,0	61,97	1052,0	100,0	51,57
	Rückgewinn	t	48,00	40,0	4,0	1,92	30,0	3,0	1,44	40,0	4,0	1,92	30,0	3	1,44
	Nettoaufwand	—	—	1000,00	92,0	61,02	1000,00	95,0	45,28	1000,0	92,0	60,05	1000,00	95,0	50,13
	Kalk, gebrannter	t	18,00	60	6,0	1,08	40	4,0	0,72	60	6,0	1,08	35	3,5	0,63
	Koks	t	15,00	10	1,0	0,15	5	0,5	0,08	10	1,0	0,15	5	0,5	0,08
	Erz	t	25,00	5	0,5	0,125	3	0,3	0.08	5	0,5	0,13	3	0,3	0,08
	Summe	—	—	75	7,5	1,355	48	4,8	0,88	75	7,5	1,36	43	4,3	0,79
	Brennstoff	t	21,00*	400	40,0	8,40	—	—	—	300	30,0	6,30	—	—	—
	Strom	kwh	0,05	25	—	1,25	675	—	33,75	25	—	1,25	575	—	28,75
	Elektroden	t	350,0	—	—	—	7	—	2,45	—	—	—	6	—	2,10
	Erhaltung	—	—	—	—	7,00	—	—	6,50	—	—	6,50	—	—	6,00
	Lohn und Gehalt	—	0,70	—	—	6,50	—	—	5,60	—	—	6,00	—	—	5,00
	Abschreibungen, Verzinsungen und Sonstiges	—	—	—	—	6,00	—	—	5,00	—	—	5,00	—	—	4,50
	Summe	—	—	—	—	30,15	—	—	53,30	—	—	25,05	—	—	46,35
	mtkosten des flüssigen Stahls	t	—	1000,0	—	92,53	1000,0	—	99,46	1000,0	—	86,46	1000,0	—	97,27
	and an flüssigem Stahl für t Guß	—	—	1800,0	180,0	163,50	1800,0	180,0	179,03	1550,0	155,0	134,02	1550,0	155,0	151,25
	gewinn an flüssigen eigern usw.	t	48,00	760,0	76,0	36,48	760,0	76,0	36,48	520,0	52,0	24,96	520	52,0	24,96
	aufwand	—	—	1000,0	100,00	**130,02**	1000,0	100,0	**142,55**	1000,0	100,0	**109,06**	1000,0	100,0	**126,29**
	aufwand (Strompreis 10 Pf., ohle 50 M.)	—	—	—	—	**154,50**	—	—	**203,20**	—	—	**122,07**	—	—	**170,80**
	aufwand an Einsatz	—	—	—	—	**73,30**	—	—	**45,01**	—	—	**68,04**	—	—	**52,69**

*) Einschließlich Vergasungskosten.

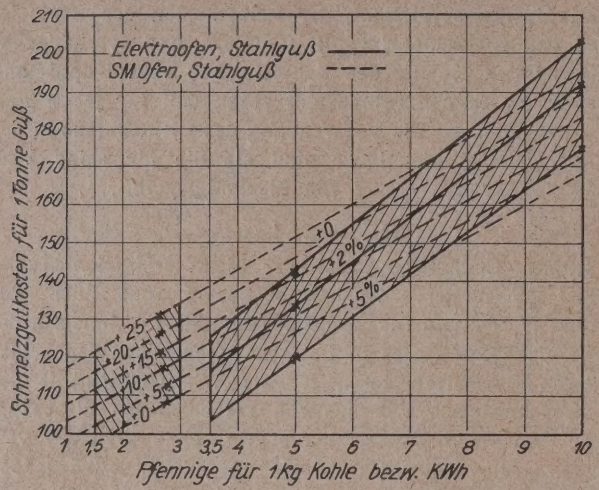


Abb. 6. 6-t-Ofen-Stahlguß.

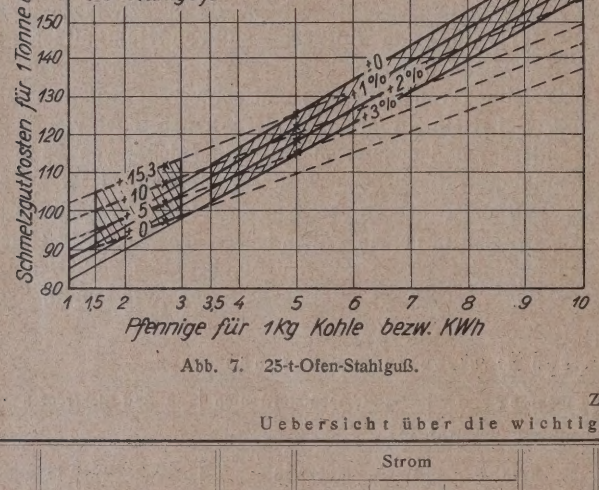


Abb. 7. 25-t-Ofen-Stahlguß.

Zahlentafel 7.
Anteil der verschiedenen Stahlschmelzverfahren der Stahlgußerzeugung Deutschlands (D) und der Vereinigten Staaten (A).

Jahr	Siemens-Martinofen basisch D %	Siemens-Martinofen basisch A %	Siemens-Martinofen sauer D*) %	Siemens-Martinofen sauer A %	Konverter D*) %	Konverter A %	Elektroofen D %	Elektroofen A %	Tiegel D %
1910	57,5	46,0	42,5	45,7	—	6,20	—	0,14	—
1913	70,0	45,1	30,0	44,2	—	7,89	—	0,90	—
1920	54,1	35,6	41,1	43,1	—	8,39	4,5	12,41	0,3
1921	63,6	39,0	32,7	38,6	—	6,94	3,1	15,22	0,5
1922	60,1	41,1	35,7	39,3	—	4,61	3,6	14,97	0,4
1923	65,7	39,2	26,3	39,9	—	4,63	6,7	16,85	1,3
1924	61,1	40,7	35,0	35,9	—	4,76	3,27**)	18,5	0,63**)
1925	61,2	35,6	35,0	37,7	—	4,30	3,19**)	22,2	0,61**)
1926/I.	61,8	—	32,7				5,5		

des Elektroofens auf diesen Arbeitsgebieten zu untersuch wurde in Abb. 6 und 7 gezeigt, welche Aenderungen Kosten des Schmelzgutes erfahren, wenn erstens die Str und Brennstoffpreise sich ändern, zweitens das Ausbrin bei dem Elektroofenstahlguß eine Erhöhung erfährt drittens sich der Unterschied in den Kosten des Rohs aufwandes beider Verfahren von 25 (6-t-Ofen) bzw. 15 (25-t-Ofen) auf 0 M. verringert. Die Berechnung der sparnisse, die durch Erhöhung des Ausbringens erre

Zahlentafel 8.
Anteil der verschiedenen Stahlsorten an der Stg gußerzeugung Italiens.

Jahr	Siemens-Martinofen t	Siemens-Martinofen %	Konverter t	Konverter %	Elektroofen t	Elektroofen %
1920	18570	39,40	2276	4,82	26284	55,
1921	11279	38,69	770	2,66	17097	58,
1922	11927	47,82	700	3,81	12313	49,
1923	22668	53,70	850	2,32	18694	44,
1924	5479	15,82	500	1,45	28642	82,

*) Bei Deutschland ist der Konverterstahlguß im sauren SM.-Stah inbegriffen; derselbe erreicht ungefähr eine Höhe von 10% der Erzeugu sauerem Stahlguß.
**) Geschätzt.

Zahlentafel 9.
Uebersicht über die wichtigsten Elektroöfen der Metallgießerei.

Art	Ofensystem	Einsatz kg	Strom Art	Strom V	Strom kW	cos φ	Messingschmelzen Erzeugung t/24 st	Messingschmelzen Stromverbrauch in kWh/t bei einer Betriebsdauer von 24 Std.	Messingschmelzen Stromverbrauch in kWh/t bei einer Betriebsdauer von 8 Std.	Messingschmelzen Abbrand %	Bronzeschmelzen Stromverbrauch in kWh/t bei einer Betriebsdauer von 24 Std.	Bronzeschmelzen Stromverbrauch in kWh/t bei einer Betriebsdauer von 8 Std.	Bronzeschmelzen Abbrand %	Bemerkungen
Lichtbogenofen	Detroit (Humboldt-Schaukelofen)	250	1 Ph	120	75	0,87	5	260	300	1	320	360	0,7	Haltbarkeit
		500	1 Ph	120	300	0,87	10	230	280	1	280	340	0,7	500—1000 Schm
		1000	1 Ph	120	370	0,87	20	210	260	1	240	300	0,7	für alle Meta
	Booth (rotierend)	120	1 Ph	110	75	0,80	2,7	300	400	1	425	450	0,7	Haltbarkeit
		230	1 Ph	110	125	0,80	5,4	280	300	1	375	400	0,7	500—1000 Schm
		450	1 Ph	110	180	0,80	10,8	275	300	1	325	350	0,7	für alle Meta
		900	1 Ph	110	300	0,80	21,6	225	250	1	275	300	0,7	
	Rheinmetall (rotierend)	500	1 n	120	250	0,85	10,5	230	280	1	—	—	—	Haltbarkeit
		1000	3 Ph	120	360	0,85	21,0	200	260	1	—	—	—	500—1000 Schm
		2000	3 Ph	120	600	0,85	41	200	250	1	—	—	—	für alle Meta
	Brown-Boveri	300	2 Ph	120	80—140	0,88	4,7	350	400	1	370	400	0,5	Haltbarkeit
		600	3 Ph	120	200	0,88	9,5	—	—	1	—	—	—	500—1000 Schm
														für alle Meta
	Cesta (rotierend)	100	1 Ph	120	90	0,9	1,8	330	375	1	—	—	—	Haltbarkeit
		200	1 Ph	120	120	0,9	3,6	310	340	1	—	—	—	500—1000 Schm
		300	1 Ph	120	160	0,9	6,0	280	310	1	—	—	—	für alle Metal
		500	1 Ph	120	225	0,9	10,0	250	280	1	—	—	—	
Widerstandsofen	Baily	150	1 Ph	120	50	0,85	—	310	660	0,5	—	—	—	
		275	1 Ph	120	75	0,85	—	—	—	0,5	—	—	—	für alle Meta
		750	1 Ph	120	105	0,85	—	280	570	0,5	—	—	—	
Induktionsofen	Röchling-Rodenhauser	250	1 n	—	80	0,85	5	200—325		0,5	300—420		—	—
		650	3 Ph	—	160	(0,65 bei 50 Per)	13			0,5			—	
		1200	3 Ph	—	350		24			0,6			—	
	Ajax-Wyatt	300	1 Ph	200/500	60	0,7	6,5	205	250	0,7	—	—	—	3000—4000 Schmelzen
	Hochfrequenz-Ajax-Northings	bis 300	bis 10 000 Wechsel	—	100	0,65	6,0	210	—	0,7	—	—	—	für alle Metal

rden, und diese selbst sind den Zahlentafeln 2 und 3 zu nehmen. Die Abbildung zeigt, daß der Elektroofen auf n Gebiete des Kleingusses (6-t-Ofen) bei nicht zu hohen ompreisen ohne weiteres mit dem Siemens-Martinofen Wettbewerb treten kann, wenn bei seiner Verwendung e Erhöhung des Ausbringens herbeigeführt wird. Nach inen eigenen Erfahrungen, die ich in den Feinstahlwerken, aisen, gemacht habe, ist durch seine Verwendung bei der rstellung von Stahlguß für den Eisenbahnbedarf, Autobil- und Flugzeugbau und den Bau von landwirtschaftlen Maschinen und anderem schwierigen Kleinguß tathlich eine Erhöhung des Ausbringens an gesundem Guß zu der in Rechnung gestellten Höchstgrenze zu erreichen. Elektroofen gewinnt daher auf diesem Teilgebiete der hlgießerei immer mehr an Bedeutung und hat er insondere in Amerika den Siemens-Martinofen in der Stahlßerei für Kleinguß verdrängt (siehe Zahlentafel 7). Auf Gebiete des Großgusses (25-t-Ofen) ist seine Wirtftlichkeit nur dann zu erwarten, wenn im Verhältnis den Brennstoffpreisen mit sehr niedrigen Strompreisen echnet werden kann. Dies ist beispielsweise in Italien Fall. In diesem Staat ist daher der Elektroofen heute Hauptschmelzofen für Stahlguß (siehe Zahlentafel 8). Wie aus Zahlentafel 7 zu ersehen ist, wird in den Vergten Staaten und Deutschland ungefähr die gleiche

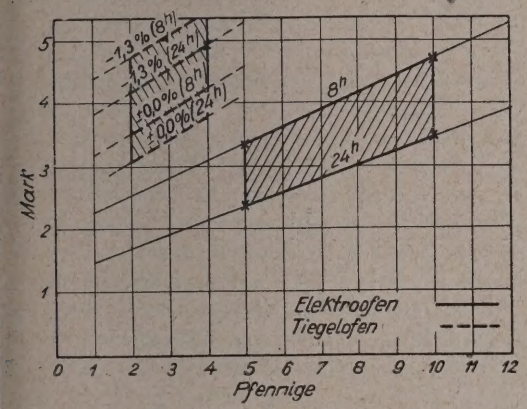


Abb. 8. Ajax-Wyatt- und Kokstiegelofen.

ge an Stahlguß im basischen und sauren Siemens-tinofen hergestellt. Es ist daher auch notwendig, auf Verhältnis des sauren Siemens-Martinofens zu dem en Elektroofen einzugehen. Diesbezüglich ist das gende zu sagen: Bei dem sauren Ofen wird der Unterd des Nettoaufwandes an Einsatz zwischen Elektro- Siemens-Martinofen infolge des geringeren Roheisenvandes im Siemens-Martinofen kleiner sein, wodurch Unterschied der Kosten des sauren Elektrostahles und sauren Siemens-Martinstahles ungünstig beeinflußt d. Dieser ungünstige Einfluß wird aber dadurch aufben, daß bei dem sauren Elektroofen infolge des geeren Stromverbrauches der Unterschied, der zwischen Umwandlungskosten des sauren Elektroofens und des en Siemens-Martinofens besteht, geringer wird.

Zahlentafel 10.
troöfen für leicht verdampfende Metalle in Nordamerika (1923).

Ofenart	Ofenzahl	Gesamtfassungsvermögen je Schmelzung	Gesamt-kW
Wyatt	176	84,3	14 085
lt	60	54.4	16 325
	83	51,7	7 455
	40	13,2	5 345
e Ofenarten	54	30,1	7 661
Zusammen	413	233,7	50 861

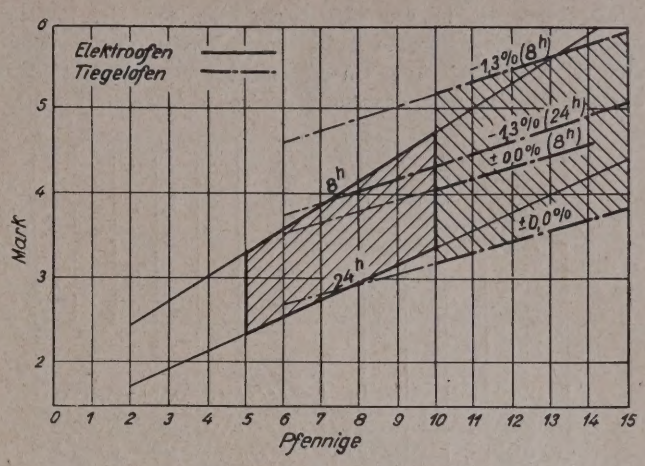


Abb. 9. Ajax-Wyatt- und Oeltiegelofen.

Daraus ergibt sich bezüglich des Vergleiches des sauren Siemens-Martinofens mit dem sauren Elektroofen, daß das Verhältnis beider Oefen ein ähnliches sein wird wie das der basischen Oefen.

Zahlentafel 11.
Tiegelofen (Koks) : Elektroofen (Ajax-Wyatt) (Messing).

Art des Aufwandes	Einheit Art	Einheit Preis M.	Aufwand je 100 kg Schmelzgut: Tiegelofen 24-Std.-Betrieb kg	Tiegelofen 24-Std.-Betrieb M.	Elektroofen 24-Std.-Betrieb kg	Elektroofen 24-Std.-Betrieb M.	Elektroofen 8-Std.-Betrieb kg	Elektroofen 8-Std.-Betrieb M.
Abbrand	kg	0,9	2	1,80	0,7	0,63	0,7	0,63
Koks	t	25,0	40	1,00	—	—	—	—
Tiegel	St.	57,60	57,60 / 157,52	0,37	—	—	—	—
Strom Warmhalten	kWh	0,05	—	—	1,6 kWh	0,08	8,0 kWh	0,40
Strom Schmelz.	kWh	0,05	—	—	20,5 „	1,03	20,5 „	1,03
Zustellung	—	—	—	0,05	200 M. / 5150 q	0 04	200 M. / 2500 q	0,08
Löhne	Std.	0,70	1,4 Std.	0,98	0,32 Std.	0,22	0,50	0,35
Werkzeuge und Geräte	—	—	—	0,07	—	0,07	—	0,07
Abschreibung u. Verzinsung	T. O. / E. O.	9,400 / 25,000	1880 M. / 21 000 q	0,09	5000 M. / 19910 q	0.25	5000 M. / 6620 q	0,75
Summe	—	—	—	**4,36**	—	**2,32**	—	**3,31**
Verhältniszahl	—	—	—	**100**	—	**53,2**	—	**75,9**
Summe ohne Abbrand	—	—	—	**2,56**	—	**1,69**	—	**2,68**
Summe	—	—	Koks = 40,00 M.	**4,96**	kWh = 0,10 M.	**3,43**	kWh = 0,10 M.	**4,74**

Beim 8-Stunden-Betrieb dürfte sich der Aufwand beim Kokstiegelofen an Koks um 0,25, Löhne um 0,2 und Abschreibungen um 0,18 auf insgesamt 4,99 Mark erhöhen.

IV. Metallguß.

In den letzten Jahren hat der Elektroofen, und zwar sowohl der Lichtbogen als auch der Induktionsofen auch auf dem Gebiete der Metallgießerei Eingang gefunden. Zahlentafel 9 gibt einen Ueberblick über die wichtigsten der

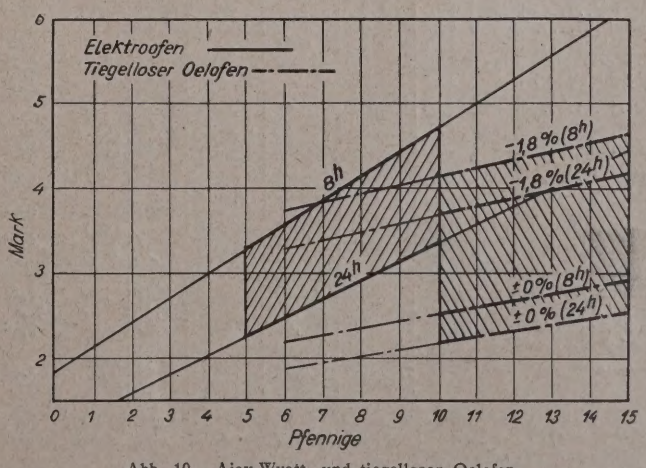


Abb. 10. Ajax-Wyatt- und tiegelloser Oelofen.

Elektroöfen, die in den Metallgießereien der Vereinigten Staaten von Nordamerika und Deutschlands in Verwendung stehen. Sie enthält Angaben erstens über die Baugröße der einzelnen Oefen, zweitens ihre elektrischen Verhältnisse und

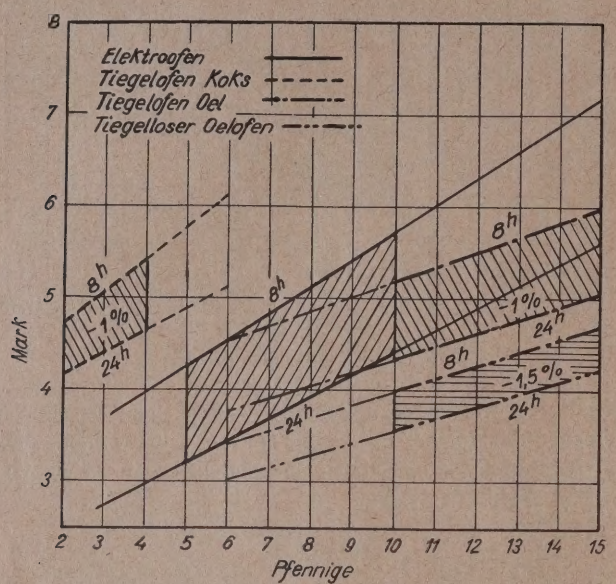


Abb. 11. Lichtbogenofen (300 kg).

drittens ihren Stromverbrauch je Tonne Schmelzgut beim Schmelzen von Messing und Bronze bei acht- und vierundzwanzigstündigem Betrieb. Zahlentafel 10 gibt den Umfang an, den die Verwendung des Elektroofens in den Metallgießereien der Vereinigten Staaten von Nordamerika bis zum Jahre 1923 genommen hat. In der Metallgießerei hat der Elektroofen in erster Linie mit dem Tiegelofen (koks- und ölgefeuert) in Wettbewerb zu treten. Als weiterer Schmelzofen, der zur Gegenüberstellung mit dem Elektroofen in Betracht zu ziehen ist, kommt noch der tiegellose Flammofen (gas- und ölgefeuert) in Frage, der in den letzten Jahren sich ebenfalls auf diesem Gebiete Eingang verschafft hat. Die Metallgießereien lassen sich nach der Art ihrer Erzeugung und ihres Betriebes in zwei Gruppen einteilen. Zu der ersten Gruppe gehören die Gießereien, die einen Dauerschmelzbetrieb besitzen; ihr Erzeugnis kann dabei entweder in der Zusammensetzung möglichst

Zahlentafel 12.
Tiegelofen (Oel-): Ajax-Wyatt-Ofen (Messing).

Art des Aufwandes	Einheit		Aufwand je 100 kg Schmelzgut					
			Tiegelofen		Elektroofen			
			24 stünd. Betrieb		24stünd. Betrieb		8 stünd. Betrieb	
	Art	Preis	Menge	M.	Menge	M	Menge	M.
Abbrand	kg	0,9	2,0	1,8	0,7	0,63	0,7	0,63
Heizöl	„	0,12	15,0	1,8	—	—	—	—
Strom Gebläse	kWh	0,05	1,1	0,06	—	—	—	—
Strom Warmhalten	„	0,05	—	—	1,6 kWh	0,08	8,0 kWh	0,40
Strom Schmelzen	„	0,05	—	—	20,5 „	1,03	20,5 „	1,03
Tiegel	st	8,59	18,59 M. / 442	0,42	—	—	—	—
Zustellung	—	—	—	0,05	200 M. / 5250 q	0,04	200 M. / 2500 q	0,08
Löhne	st	0,7	0,50	0,35	0,32	0,22	0,50	0,35
Werkzeuge und Geräte	—	—	—	0,07	—	0,07	—	0,07
Abschreibung und Verzinsung	T.O	8000	1600 M. / 20000 %	0,08	5000 M. / 19910 q	0,25	5000 M. / 6620 q	0,75
	E O.	25000						
Summe	—	—	—	4,63	—	2,32	—	3,31
Verhältniszahl	—	—	—	100,0	—	50,1	—	71,5
Summe ohne Abbrand	—	—	—	2,93	—	1,69	—	2,68
Summe	—	—	Oel = 0,08 M.	4,03	kWh = 0,10	3,43	kWh = 0,10	4,74

Bei 8stündigem Betrieb wird sich der Aufwand beim Tiegelofen um 0,6 M. für Oel, 0,1 M. für Lohn, 0,2 M. für Zustellung und Abschreibung erhöhen, also auf 5,53 M. ansteigen.

Zahlentafel 13.
Tiegelloser Oelofen: Ajax-Wyatt-Ofen (Messing (8-Stunden-Betrieb*).

Art des Aufwandes	Einheit		Aufwand je 100 kg Schmelzgu			
			Oelofen		Elektroofen	
	Art	Preis	Menge	M.	Menge	M
Abbrand	kg	0,9	2,5	2,25	0,7	0,6
Heizöl	„	0,12	10,00	1.20	—	—
Strom Gebläse	kWh	0,05	0,80	0,04	8,0	0,4
Strom Warmhaltung	„	0,05	—	—	kWh	
Strom Schmelzen	„	0,05	—	—	20,5	1,0
Zustellung	—	—	150 M. / 800 q	0,19	200 M. / 2500 q	0,0
Löhne	Std.	0,7	0,50	0,35	0,50	0,3
Werkzeug und Geräte	—	—	—	0,07	—	0,0
Abschreibung und Verzinsung	Oel	8000	1600 M. / 6320 q	0,25	5000 M. / 6620 q	0,9
	E. O.	25000				
Summe	—	—	—	4,35	—	3,1
Verhältniszahl	—	—	—	100,00	—	75,8
Summe ohne Abbrand	—	—	—	2,10	—	2,6
Summa	—	—	Oel = 0,08 M.	3,95	kWh = 0,10	4,7

*) Bei 24-Stunden-Betrieb werden sich die Kosten des Schmelzgutes tiegellosen Oelofens durch Ersparnisse an Heizöl (0,2), Zustellung (0,0 Löhne (0,13) und Abschreibung und Verzinsung (0,15), in Summa 0,53 auf 3,80 M. erniedrigen.

gleichbleiben oder wechseln. In die zweite Gruppe si die Gießereien einzureihen, die den Schmelzofen wenig als acht Stunden je Schmelztag, der außerdem nicht n jedem Betriebstag identisch zu sein braucht, betreiben. D Guß kann dabei entweder in der Zusammensetzung glei bleiben oder wechseln. In den Gießereien der erst Gruppe kommt bei möglichst gleichbleibender Zusamme setzung der Gußstücke sowohl der Lichtbogen- a auch der Nieder- und Hochfrequenz-Induktionsof in Frage. Wechselt die Zusammensetzung des E zeugnisses stark, so kommen für diese Gießerei ebenso wie für die Gießereien der zweiten Gruppe nur d Lichtbogenofen und der Hochfrequenz-Induktionsofen Betracht. In den Gießereien mit periodischem Schmel betrieb, deren Guß ständig gleichmäßig zusammengese ist, kann der Niederfrequenz-Induktionsofen keine Ve wendung finden, da er sich für einen periodischen Betri nicht eignet. Er ist schwierig in Betrieb zu setzen, u außerdem leidet seine Zustellung bei wiederholten Betrie

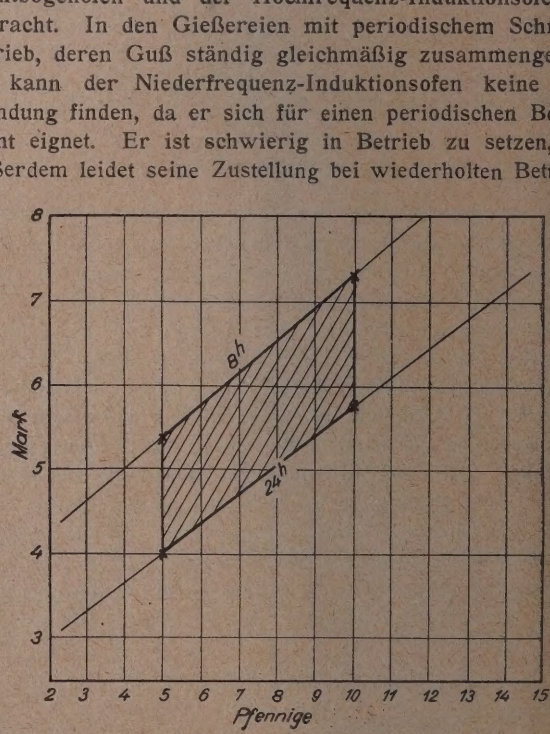


Abb. 12. Lichtbogenofen (100 kg).

unterbrechungen. Bei wechselnder Erzeugung kommt nicht in Frage, da seine Arbeitsweise bedingt, daß von d vorhergehenden Schmelze ein Sumpf in der Ofenrinne z rückbleibt, in der der feste Einsatz aufgeschmolzen wird.

Um die Frage der Wirtschaftlichkeit des Elektroofens der Metallgießerei zu entscheiden, wurde einmal ein Ve

Zahlentafel 14.
Lichtbogenofen (Messing).

Art des Aufwandes	Einheit		Aufwand je 100 kg Schmelzgut							
			300 kg Detroit-Ofen				100 kg Gesta-Ofen			
			24-Stunden-Betrieb		8-Stunden-Betrieb		24-Stunden Betrieb		8-Stunden-Betrieb	
	Art	Preis	Menge	M.	Menge	M.	Menge	M.	Menge	M.
and	kg	0,9	1	0,90	1	0,90	1	0,9	1	0,9
n	kWh	0,05	25	1,25	30	1,50	33	1,65	38	1,90
roden	kg	2,4	0,13	0,31	0,17	0,41	0,16	0,38	0,20	0,48
e	Std.	0,7	0,32	0,22	0,50	0,35	0,60	0,42	0,70	0,49
ellung	—	—	244 M. / 1300 q	0,19	244 M. / 900 q	0,27	150 M. / 500 q	0,30	150 M. / 300 q	0,50
zeuge und Geräte	—	—	—	0,07	—	0,07	—	0,07	—	0,07
hreibung und zinsung	300 kg 100 kg	25,000 10,000	5 00 M. / 19910 q	0,25	5000 M. / 6620 q	0,75	2000 M. / 5400 q	0,3	2000 M. / 1800 q	1,10
ne	—	—	—	**3,19**	—	**4,25**	—	**4,09**	—	**5,44**
ne ohne Abbrand	—	—	—	**2,29**	—	**3,35**	—	**3,19**	—	**4,54**

Zahlentafel 15.
Lichtbogenofen: Tiegelofen (Koks und Oel) und tiegelloser Oelofen.

Gegenstand	24-Stunden-Betrieb					8-Stunden-Betrieb				
	Elektroofen	300 kg				Elektroofen	300 kg			
	100 kg	300 kg	Tiegelofen		Tiegelloser Oelofen	100 kg	300 kg	Tiegelofen		Tiegelloser Oelofen
			Koks	Oel				Koks	Oel	
ntaufwand	4,09	3,19	4,36	4,63	3,80	5,44	4,25	4,99	5,53	4,35
ltniszahl	128,0	100,0	136,2	144,7	118,7	128,0	100,0	117,4	130,0	102,3
nd ohne Abbrand	3,19	2,29	2,56	2,83	1,55	4,54	3,35	3,19	3,73	2,10

ch der Schmelzkosten für Messing bei Verwendung des ierfrequenz-Induktionsofens (Ajax-Wyatt), des s- und ölgefeuerten Tiegelofens und des tiegel- n Oelofens mit einem Einsatzgewicht von 300 kg, hgeführt (Zahlentafel 11, 12 und 13). Weiter den die Schmelzkosten des Lichtbogenofens — 300 und kg Einsatzgewicht — mit den Schmelzkosten der ge- ten Nichtelektroöfen verglichen (Zahlentafel 14 15). Es wurde dabei sowohl der acht- als auch der ndzwanzigstündige Schmelzbetrieb berücksichtigt. Die inderungen, die die Schmelzkosten durch Aenderung Brennstoff- und Strompreise sowie durch Verringerung Unterschiedes im Abbrand der einzelnen Schmelzöfen ren, sind in den Abb. 8, 9, 10, 11 und 12 wieder- ben. Aus den Zahlentafeln und den Abbildungen bezüglich der Verwendungsmöglichkeit der Elektro- in der Metallgießerei der folgende Schluß gezogen len:

) Gießereien mit Dauerbetrieb und gleichbleibender Zu- mensetzung der Erzeugung. Zahlentafel 11 und 12 und 8 und 9 zeigen, daß bei einem Kokspreis von 25 M. Tonne und einem Oelpreis von 12 Pf. je Kilo- m der Niederfrequenz-Induktionsofen gegenüber n Arten der Tiegelöfen, selbst bei gleichem Abbrand, er als diese Oefen arbeitet, wenn der Preis für die wattstunde 8 bzw. 10 Pf. nicht übersteigt. Der ktionsofen hat jedoch normal einen Abbrand, der um niedriger ist als der der genannten Oefen. Es ist die Wirtschaftlichkeit des Induktionsofens gegenüber Tiegelöfen auch noch bei höheren Strompreisen (12 15 Pf.) gegeben. Zahlentafel 13 und Abb. 10 ergeben, bei gleichem Abbrand der tiegellose Ofen dem Induk- ofen überlegen wäre. Durch den Unterschied beider im Abbrand, der normal die Höhe von 1,8 % er- t, wird der Induktionsofen auch diesem Ofen gegen- preiswerter arbeiten, wenn der Preis für die Kilo- tunde bei achtstündigem Betrieb 9, bei vierund- zigstündigem Betrieb 12 Pf. nicht übersteigt.

er Lichtbogenofen ist bei den in Rechnung gestellten nstoffpreisen, wie aus Zahlentafel 14 und 15 und 16 hervorgeht, infolge seines günstigeren Aus- bringens den Tiegelöfen bei dem acht- und vierundzwanzig- stündigen Betrieb bis zu einem Strompreis von 8 bzw. 10 Pf. überlegen. Gegenüber den tiegellosen Oefen ist er sowohl bei acht- als auch bei vierundzwanzigstündigem Betrieb nur dann wirtschaftlicher, wenn die Strompreise niedrige sind (5 bzw. 7 Pf.).

Es geht daraus hervor, daß in den Gießereien mit Dauerbetrieb und gleichmäßiger Zusammensetzung der Erzeugung der Niederfrequenz-Induktionsofen gegenüber allen Arten der Schmelzöfen sowohl bei acht- als auch bei vierundzwanzigstündigem Betrieb günstiger arbeitet, daß er also für diese Gießereien der gegebene Schmelzofen ist. In den Gießereien mit Dauerbetrieb und wechselnder Zusammensetzung der Erzeugung sowie den Gießereien mit Dauerbetrieb und gleichmäßiger Zusammensetzung der Erzeugung wird der Lichtbogenofen, wenn die Strompreise den Betrag von 5 Pf. für die Kilowattstunde übersteigen, nur gegenüber den koks- und ölgefeuerten Tiegelöfen wirtschaftliche Vorteile ergeben. Die Einführung des Lichtbogenofens in diese Art der Gießereien wird in erster Linie von dem Strompreis abhängen.

b) Gießereien mit periodischem Betrieb. Für diese Art der Gießereien kommt nur der Lichtbogenofen in Betracht. Aus den Zahlentafeln 14 und 15 und der Abb. 11 ist zu schließen, daß seine Einführung in diesen Gießereien nur dann wirtschaftliche Vorteile bietet, wenn ihr Beschäftigungsgrad sicher einen mindestens achtstündigen Betrieb je Schmelztag ermöglicht. Bei geringer Dauer des Schmelzbetriebes je Schmelztag wird durch die Erhöhung des Stromverbrauchs je Tonne Schmelzgut der Vorteil des Lichtbogenofens, der durch seinen geringeren Abbrand gegeben ist, bald aufgehoben. In diesen Gießereien wird der Elektroofen erst dann Eingang finden können, wenn kleine, rasch an- und abstellbare Elektroöfen mit geringem Stromverbrauch gebaut werden. In den letzten Jahren ist eine neue Elektroofentype entwickelt worden, der Hochfrequenz-Induktionsofen. Er vereinigt den Vorteil des festen Einsatzes des Lichtbogenofens mit den Vorzügen des Induktionsofens. Er zeichnet sich weiter gegenüber dem normalen Niederfrequenz-Induktionsofen, wie aus den Mit-

teilungen von Wever („Stahl und Eisen" 1926, S. 535) hervorgeht, die in Zahlentafel 16 wiedergegeben sind, durch einen sehr geringen Stromverbrauch aus. Die Stromverbrauchszahlen beziehen sich zwar auf Stahl, sie werden aber auch bei Verwendung beider Ofenarten zum Schmelzen der Nichteisenmetalle im Hochfrequenzofen günstiger sein. Ein weiterer Vorzug von ihm ist seine einfache Form, die eine geringe Beanspruchung der Zustellung auch bei wiederholter In- und Außerbetriebsetzung zur Folge hat. Derzeit wird er infolge der noch ungenügenden Entwicklung seiner Keramik nur in kleinen Größen gebaut, so daß er vorderhand mehr für wissenschaftliche Laboratorien und die Herstellung von Sonderlegierungen als für den normalen Gießereibetrieb in Frage kommt. Für jeden Fall ist es notwendig, daß insbesonders die Metallgießereien seine weitere Entwicklung genau verfolgen, da er möglicherweise die Elektroofentype ist, die unter allen Betriebsverhältnissen der Metallgießereien gegenüber anderen Schmelzverfahren eine Wirtschaftlichkeit erg

Zahlentafel 16.
Stromverbrauch der Nieder- und Hochfrequenz-Induktionsofen (Stahlschmelzofen).

Nieder-Frequenz-Kjellin-Ofen		Hochfrequenz-Induktionsofen	
Einsatz kg	Stromverbrauch kWh/kg	Einsatz kg	Stromverbrauch kWh/kg
90	7	26	1,15
180	2,25	100	0,78
1500	0,75	—	—

Das Ergebnis der Untersuchung der Wirtschaftlich des Elektroofens in der Metallgießerei wird durch das gebnis der Rundfrage, die von dem Gesamtverba Deutscher Metallgießereien bezüglich der Stati der Schmelzöfen und Schmelzverfahren in die Wege gel wurde, bestätigt.

Säurebeständige Aluminiumbronze.

Nach einer Mitteilung von W. E. Corse[1]) sind mit einer Alcumit genannten Aluminiumbronze gute Erfahrungen bei ihrer Verwendung für Beizkörbe für Säurebäder gemacht worden. Einen Beizkorb aus dem Material für Bleche zeigt nachstehende Abbildung. Das Material läßt sich ebenso günstig verarbeiten wie Stahl. Seine Zug-

Beizkorb aus Aluminiumbronze für Bleche.

festigkeit beträgt 53,5 kg/mm², die bei kaltgewalztem Material bis auf 67 kg/mm² steigt. Das Material hat eine gute Dehnbarkeit und läßt sich leicht in gewünschte Formen bringen. Das Material ist nicht nur säurebeständig, sondern auch, wie zalreiche Versuche ergeben haben, gegen die Einwirkungen von Seewasser beständig.

Gußeisen mit Arsen- und Wismutgehalt.

Mitteilung aus dem Institut für Eisenhütten- und Gießereiwesen der Bergakademie Clausthal.

Kürzlich wurden an das hiesige Institut Bruchstücke von Kanonenkugeln (Hohlkugeln) gesandt. Es handelte sich, wie eine Nachfrage ergab, um solche persischen Ursprungs, die man wohl als Türkenkugel bezeichnen kann.

Das Eisen hat weißes, strahliges Bruchgefüge. Die Analyse, die im hiesigen Laboratorium ausgeführt wurde, ergab folgende Werte:

Gesamt-C	3,66 %	P	0,67 %
Graphit	0,03 %	S	0,048 %
Si	0,15 %	Arsen	0,17 %
Mn	0,23 %	Wismut	0,11 %

Die Prüfung auf Ti, Wo, Cr und Sb war negativ.

Interessant ist es, daß dieses Eisen eine schön strahlige Bruchfläche besitzt, obwohl der Mn-Gehalt ganz gering ist. Es hängt dies zweifellos mit dem geringen Si-Gehalt zusammen, der so gering ist, wie ihn überhaupt nicht bei unseren Roheisengattungen kenn Die Bruchfläche hat einen eigenartigen Silberglanz. M licherweise spielt dabei der Arsen- und Wismutgehalt Rolle.

Man erkennt in der Bruchfläche Lunkerhohlräu die mit Kristallen besetzt sind, neben Gashohlräun Die Oberfläche läßt kennen, daß die nonenkugeln in Ma oder Lehmform gossen waren. M licherweise hat dieses Si-arme eisen nur in a wärmten Formen gießen lassen. Es zweifellos Holzkoh roheisen. Ein so driger Si-Gehalt bis jetzt nur im H kohlenroheisen dem Ural bekannt worden, im Zus menhang mit einer schwindend geri Schlackenmenge. Di fällt bei sehr reic Eisenerzen, die ausschließlich Eisen-Sauerstoff-Verbindungen bestehen. Der Aschenge der Holzkohlen ist auch sehr gering und wird kaum ei nennenswerten Zuschlag erfordern.

Möglicherweise sind die Uralerze auf Kamelrüc nach Persien übergeführt.

Arsen setzten die alten Feuerwerker absichtlich um das Eisen hart und spröde zu machen, damit stärkere Durchschlagkraft erhält und auch mehr Spre stücke liefert. Wismut wird in gleichem Sinne wirk Es ist bekannt geworden, daß es ebenfalls auf Sprö keit wirkt.

Der Kohlenstoffgehalt ist im Hinblick auf den ringen Si-Gehalt außerordentlich hoch. Er ist ke zeichnend für Holzkohlenroheisen. B. Osann

Patente über rostfreien Stahl in Frankreich.

Die Inhaber der Brearley-Patente über rostfreien St in Frankreich verloren einen Prozeß, den sie gegen eine zahl verschiedener französischer Firmen, die diese Pate verletzt hatten, angestrengt hatten. Das endgültige Ur der Gerichte stützt sich darauf, daß die Patente du eine Vorveröffentlichung in einer englischen Fachz schrift ungültig wurden und daß der Stahl im franzö schen Materialprüfungsamt (Conservatoire des Arts Métiers) vor der Erteilung der Patente untersucht wu so daß nach der Auffassung des Gerichtes keine Neu in der Erfindung vorliegt.

[1]) „The Iron Age" vom 17. Juni 1926.

Strompreisfragen *).

Von Regierungsbaumeister a. D. W. Schäfer in Berlin.

Inhalt: Ursprung der Differenz zwischen Erzeugern und Verbrauchern. — Der Ausdruck Kilowattstunde ein technischer, kein wirtschaftlicher Begriff. — Kostenquellen, Erzeugung, Fortleitung, Verteilung. — Verteilung der Kosten auf die Abnehmer. — Standortsgebundenheit. — Bedeutung der elektrischen Energie für die Eisen- und Stahlgießerei. — Einfluß der Stromkosten. — Eigenerzeugung oder Fremdbezug. — Bedeutung des Maximums. — Verschiedenheitsfaktor. — Tarif und Vertragsformen. — Kritik der Praxis der Elektrizitätswerke. — Bedeutung der Goldbilanzen. — Elektrizitätsstatistik.

„Strompreisfragen" lautet das Thema, mit dem wir s heute beschäftigen wollen. Das Thema ist ebenso tuell wie heikel. Aktuell, da es sich um eine der agen handelt, bei denen das Interesse im umkehrten Verhältnis zur allgemein darüber herrschenn Sachkenntnis steht, und heikel, weil es eine mißhe Sache ist, in einer Angelegenheit Stellung zu hmen, bei der es je nach der Position des Beurteilenden ; Verbraucher oder Erzeuger elektrischer Energie nur ie Ansicht gibt, die entweder lautet: Jeder Strompreis zu hoch oder kein Preis läßt einen Nutzen. Aus eser Einstellung resultiert dann eine Sachlage, die man besten mit einer Kombination der Titel der letzten velle von Stefan Zweig und Thomas Mann bezeichnen kann: Verwirrung der Gefühle und frühes id. Fragt man nach den Quellen dieser Differenzen, ergeben sich zwei:

Die erste liegt in der uns Deutschen eigentümlichen gherzigen Einstellung vieler auf den Fachmann. Der eßereifachmann ist eben in erster Linie Gießereihniker, Metallurge. Er kann oder will nur die Forrung seines eigenen Betriebes kennen. Für Beschäfung mit außerhalb desselben liegenden Fragen ist nur nig Zeit vorhanden, und besonders dann nicht, wenn sich um so schwierige Fragen handelt, wie der Elektronbetrieb sie mit sich bringt. Es bedarf aber eines rständnisvollen Einfühlens in die Besonderheiten ses Betriebes, wenn die größtmögliche Wirtschafthkeit erzielt werden soll. Auf der anderen Seite nen die Leiter der Elektrizitätswerke ebenso vielfach r von den Forderungen ihres eigenen Betriebes aus d kümmern sich viel zu wenig um die Arbeitsdingungen ihrer Abnehmer. Beide reden eine Sprache, der sie sich nicht verstehen.

Der Vertreter des Elektrizitätswerks sollte nicht als liebsamer Eindringling empfunden, sondern soll als trauensvoller Berater angesehen werden. Dafür darf aber sich über die Wünsche des Gießereifachmanns ht mit einem Achselzucken hinwegsetzen und sie von rnherein mit dem Worte „unmöglich" abtun.

Es muß auf diese Verhältnisse hingewiesen werden, n bei besserer und vor allem vertrauensvollerer Zunmenarbeit ließen sich zweifellos in vielen Fällen Vore für beide Teile gewinnen. Zu dem kommt — und in liegt die zweite Quelle der Differenzen —, daß bei Diskussion über Strompreise der Begriff Kilowattnden (kWh) in den Vordergrund gestellt wird, ohne daß n sich darüber klar ist —, und dieser Fehler wird vor en Dingen von Verbraucherseite gemacht —, daß es sich r um einen physikalischen Begriff handelt, der, obhl er nur als Maß für eine gewisse Arbeitsleistung werten ist, zugleich als wirtschaftliche Größe bechtet wird, der im Einkauf ein ganz bestimmter Geldrt gegenüberzustellen ist.

Es wird dabei außer acht gelassen, daß die Verhältse und Bedingungen, unter denen diese Arbeitsleistung Anspruch genommen wird, vom Standpunkt des Lieferanten und Erzeugers aus gesehen, ausschlaggebende Momente für seine Preisforderung abgeben. Diese Verhältnisse und Bedingungen sind von grundlegender Bedeutung und beeinflussen die Kosten in der Tat ganz wesentlich.

Es ist nicht gleichgültig, ob eine gewisse Leistung während vieler oder weniger Stunden in Anspruch genommen wird. Es ist ebenso nicht ohne Bedeutung, zu welchen Zeiten diese Leistung beansprucht wird, und es ist ferner nicht ohne Einfluß — und gerade diese Verhältnisse spielen im Elektroofenbetrieb eine besondere Rolle —, in welchen Grenzen die in Anspruch genommene Leistung schwankt. Ich habe hier nur einige der evidentesten Merkmale herausgegriffen, welche den wirtschaftlichen Wert und damit den Preis einer Kilowattstunde bedingen.

Im einzelnen darauf einzugehen, wird später der Ort sein. Die folgenden Ausführungen wollen wir zunächst den beiden Gesichtspunkten unterordnen: Was hat der Gießereifachmann zu tun und zu bedenken, um billig zu arbeiten, und was kann und muß vom Erzeuger elektrischer Energie gefordert werden, um den Betrieb des Elektroofens zu „ermöglichen".

Das letzte Wort weist schon darauf hin, daß, wenigstens in Deutschland — und nur von deutschen Verhältnissen soll in folgendem die Rede sein —, der Elektroschmelzbetrieb sich nicht irgendwo und beliebig einrichten läßt.

Es muß zunächst immer die Frage gestellt werden: Kann ein solcher Betrieb unter den an einer bestimmten Stelle herrschenden Verhältnissen überhaupt rentabel arbeiten, d. h. kann er die Konkurrenz mit anderen Verfahren aufnehmen? Bedingt einerseits die Verwendung elektrischer Engerie zum Schmelzen, also um einmal den Ausdruck zu gebrauchen, als Wärmeträger, selbst bei billigst denkbarer Preisstellung erheblich höhere Kosten, als sie z. B. beim Siemens-Martin-Betrieb durch unmittelbare Verbrennung oder Vergasung der Brennstoffe entstehen, mit sich, so stehen dem auf der anderen Seite Ersparnisse beim Elektroofen gegenüber, die durch die Möglichkeit der Verwendung billigeren Einsatzes sowie Verringerung des Ausschusses erzielbar sind. Ohne diese Ersparnisse wäre eine Konkurrenz des Elektroofens zurzeit überhaupt nicht denkbar. Dabei darf aber nicht übersehen werden, daß auch Fälle vorkommen, wo die Rentabilität als solche nicht den Ausschlag gibt, sondern wo der Qualität des Erzeugnisses überwiegende Bedeutung zukommt. Im allgemeinen kann die bessere Qualität des im Elektroofen erschmolzenen Materials nur selten ein ausreichender Grund dafür sein, die Frage der Erzeugungskosten beiseite zu drängen; denn leider findet diese bessere Qualität im Verkaufspreise keinen ihr gebührenden Ausdruck. Da nun die Tatsache besteht, daß an vielen Orten, wo bestehende Gießereien, um den Forderungen ihrer Verbraucher zu genügen, zum Elektroofenbetrieb übergehen müssen, die Elektrizitätswerke aber unter sachgemäßer Berücksichtigung der Arbeitsverhältnisse beim allerbesten Willen nicht solche Preise für elektrische Energie stellen können, wie sie etwa durch die Konkurrenz des Siemens-Martin-Betriebes — vom Kuppelofenbetrieb ganz zu schweigen — bedingt sind — denn es darf doch nicht vergessen werden, daß, sofern es sich

*) Vortrag anläßlich der Tagung des Elektroofen-Ausschusses des reins Deutscher Gießereifachleute am 15. Januar erlin.

um Wärmekraftwerke handelt, die elektrische Energie schon als ein Umsetzungsprodukt der aus der Kohle erhaltenen Energie anzusehen ist, wobei natürlich erhebliche Verluste auftreten —, so sollten nach meinem Dafürhalten die Gießereien angesichts der heute vorliegenden Gegebenheiten für besseres Material einen Ausdruck auch durch angemessene Preisstellung suchen.

Denn wenn z. B. vor einem Jahr an dieser Stelle ausgeführt wurde, daß die Herstellung von Flußeisen gewöhnlicher Qualität im Elektroofen bei kaltem Einsatz an einen Höchststrompreis von 2 Pf. je Kilowattstunde gebunden sei, so ist zu sagen, daß solche Strompreise im Durchschnitt zurzeit nur an ganz vereinzelten Stellen wirtschaftlich gewährbar erscheinen, z. B. wenn die Gießerei unmittelbar neben einem Großkraftwerk liegt und im Tag- und Nachtbetriebe arbeitet. Im allgemeinen werden für die Darstellung von Flußeisen im Elektroofen eben heute die technisch wirtschaftlichen Voraussetzungen in Deutschland noch fehlen. Selbst ein Durchschnittspreis von 3 Pf. je Kilowattstunde, wie er ebenso an dieser Stelle damals als Grundwert für die Erzeugung von Elektrostahl angegeben wurde, ist, wie die Dinge heute liegen, ebenfalls nur unter günstigen Voraussetzungen zu erzielen.

Wenn ich das hier ausspreche, so halte ich mich an die durch den augenblicklichen Stand der Kraftversorgung gegebenen Verhältnisse, mit denen wir zunächst ja auch nur rechnen können. Dabei soll nicht außer acht gelassen werden, daß eine Entwicklung denkbar ist, trotz vieler in den letzten Jahren gemachten Fortschritte, die eine völlige Umwälzung der elektrowirtschaftlichen Verhältnisse mit sich bringt. Auch hierauf soll später zurückgekommen werden.

Aus diesen Ausführungen erhellt, daß, wenn die Erzeugungskosten je Tonne Elektromaterial, sei es Gußeisen, Stahlformguß, Mangan- oder Werkzeugstahl, möglichst niedrig gehalten werden sollen, man sich in der Wahl des Ortes für die Errichtung einer Elektrostahlanlage Beschränkungen auferlegen muß. Man ist auf die Stätten billigster Krafterzeugung angewiesen und als solche kommen in Deutschland heute und erst recht in der Zukunft vorwiegend die Braunkohlengebiete in Frage. Daß auch durch Wasserkraft erzeugte Energie im Einzelfall nicht teurer als Braunkohlenenergie ist, teilweise sogar noch billiger abgegeben werden kann, trifft auch für Deutschland zu. Im allgemeinen werden aber heute in Deutschland die Erzeugungskosten für Wasserstrom vielfach unterschätzt. Man übersieht die Höhe der für die Erzeugungskosten in diesem Falle ausschlaggebenden Anlagekosten und die Notwendigkeit, vielfach doch auf Dampfreserven zurückzugreifen.

Beispielsweise sei nur angeführt, daß die bayerischen Wasserkraftanlagen im Augenblick unter solchem Wassermangel leiden, daß das Großkraftwerk Franken, wie bekannt ein Dampfkraftwerk, heute keine Kilowattstunde aus dem Bayernwerk bekommt, und während es im Sommer schätzungsweise nur bis zu einem Drittel seiner Leistungsfähigkeit im Betriebe war, heute voll arbeiten muß.

Der Ausbau der großen bayerischen Wasserkräfte hätte z. B. nach meinem Dafürhalten, mit Friedensgeld durchgeführt, gegenüber Braunkohlenstrom oder einer Steinkohlenstaubfeuerung keine Verbilligung erzielen lassen. Ist man nun in der Wahl des Ortes für die Errichtung der Elektroofenanlage aus irgendwelchem Grunde nicht frei, und können die Strompreise, welche z. B. die Konkurrenz mit einem Siemens-Martinofen ermöglichen, nicht erzielt werden, so muß man eben da verzichten, die Einschmelzarbeit im Elektroofen leisten, und zu dem sogenannten Duplexverfahren ü gehen, d. h. das Einschmelzen wird im Kuppelofen genommen und dem Elektroofen bleibt nur die Aufg den nunmehr flüssigen Einsatz zu feinen.

Angesichts der vorher schon angedeuteten Tatsa daß die Aufwendungen für elektrische Energie Schmelzen in jedem Fall erheblich höher sind, als sie Aufwendungen für Brennmaterial bei anderen Verfah entsprechen, ergibt sich die Forderung, den Verbra elektrischer Energie so niedrig wie möglich zu hal Dies ist aber nicht allein dadurch möglich, die den ständen nach geeignetsten Ofensysteme zu wählen — allgemeinen kommen heute nur Lichtbogenöfen für uns Zwecke in Frage — und den Ofen zu chargieren sich selbst zu überlassen, bis das Einschmelzen beer ist, sondern der Elektroofen erfordert neben der Beha lung der Charge in metallurgischer Beziehung und ne sorgfältigster und ständiger Ueberwachung des Betrie ein Eindringen in die durch die Arbeit mit elektrisc Energie gegebenen Verhältnisse. In dieser Richt haben die vom Unterausschuß für Elektrostahlöfen gestellten Arbeiten dankenswerte Aufklärung gebra und Wege gezeigt, auf denen Ersparnisse im Kr verbrauch zu erzielen sind. Danach kann die E schmelzarbeit durch die Anwendung höherer Leistun bei gleichzeitiger Verwendung höherer Elektrod spannungen wesentlich abgekürzt und der Stro verbrauch in der Schmelzperiode auf diese Weise bis 30 % verringert werden. Die Lichtbogenleistung Produkt aus Elektrodenstrom und Lichtbogenspannu hat aber bei einer bestimmten Stromstärke ein Maximu und dieses Maximum, das zugleich wirtschaftlich Optimum ist, darf nicht überschritten werden. Nur, w einen klaren Einblick in diese Verhältnisse hat, auf im einzelnen hier nicht eingegangen werden kann. u derentwegen auf die vorher erwähnte Arbeit besond verwiesen wird, wird wirtschaftlich arbeiten könn Damit ist natürlich eine sorgfältige Ueberwachung Ofenbetriebes bedingt und das Einsparen von Ofenlöhn muß als Sparsamkeit am falschen Orte angesehen werd

Man wird mir nun entgegenhalten, daß die durch Arbeiten des genannten Ausschusses gewonnenen Erken nisse nur theoretischen Wert hätten, da angesichts heute zumeist von den Elektrizitätswerken angeboten und geforderten Grundgebührentarife mit Vergrößeru der Leistung auch eine Verteuerung des Strompreis Hand in Hand gehe, und eine Ersparnis an Stromkost per Saldo nicht zu erzielen sei. Das trifft in der Tat vi fach zu, und zwar besonders dann, wenn mit einer ringen Betriebsdauer gearbeitet wird, und führt zu Erkenntnis, daß in der Wahl der Ofengröße mit beso derer Sorgfalt vorgegangen werden muß.

Ich sprach soeben von Betriebsdauer. Ich möch diesen Ausdruck jetzt durch den sachgemäßeren „B nutzungsdauer“ ersetzen.

Dieser Ausdruck führt uns auf eines der wesentliche den Strompreis bedingenden Momente und wir woll nunmehr in einer kurzen Betrachtung uns darüb Klarheit verschaffen, wie Stromkosten überhaupt ermitteln sind. Ein ebenso einfacher wie unbefriedige der Weg zur Berechnung des Kilowattstundenpreis ergibt sich, wenn man die Gesamtkosten eines Ele trizitätswerks, die sich zusammensetzen aus Kapit kosten, Betriebskosten, Kosten für Fortleitung und Ve

ung der Energie, Verwaltungskosten und schließlich einem angemessenen Zuschlag für Gewinn, durch die nge der erzeugten Kilowattstunden dividiert.

So erhält man einen Durchschnittspreis, dessen Betungslosigkeit aber bei auch nur oberflächlicher Bechtung klar wird und dessen Anwendung die Gerung billiger Strompreise überhaupt ausschließt; n ein solcher Preis nimmt auf die besonderen Umde der Krafterzeugung und Verwendung keine Rückt. Die tatsächlichen Kosten sind eine komplizierte ktion der Arbeitsweise eines Elektrizitätswerks und wesentlichen eine solche der Benutzungsdauer des mes beim Abnehmer. Sie hängen, insbesondere bei chsel- bzw. Drehstromwerken, welche eine Speicherung trischer Energie nicht vornehmen können, von diesen riebsverhältnissen ab. Ihnen allen sind die Beungskurven von Elektrizitätswerken bekannt, die en tiefen Tälern zuzeiten enorme Belastungsspitzen weisen. Das Problem der möglichst billigen Spitzenftdeckung ist eines der schwierigsten und Sie sen; welche mannigfachen Wege man beschritten um ihm in möglichst wirtschaftlicher Weise get zu werden. An technischen Maßnahmen seien erwähnt: Unterteilung der Werke in Grundlastßkraftwerke und Spitzenwerke, Anwendung von mpfspeichern, Speiseraumspeichern, Dieselmaschinen, ftwerkskuppelung zum Zwecke des Belastungsgleichs, usw.

Durch die Spitzenleistung eines Werkes ist die zu allierende Leistung bedingt und damit der Kapitalvand für die maschinelle und bauliche Einrichtung. i aus dem Verhältnis der in einem Kraftwerk allierten Leistung zur Zahl der erzeugten Kilowattden ergibt sich die sogenannte Benutzungsstunden-, ein Maßstab für die Ausnutzung des investierten itals. Je besser diese Ausnutzung ist, um so billiger len sich die Erzeugungskosten einer Kilowattstunde, essen an der Schalttafel der Zentrale.

Daß dieselben Ueberlegungen in gleicher Weise für Fortleitung und Verteilungsanlagen gelten, bedarf er Erläuterung.

An diesem Punkt hat die Kritik gegenüber den Elekitätswerken einzusetzen. Die Ausnutzung der schen Elektrizitätswerke läßt außerordentlich zu schen übrig. Alle vorher gekennzeichneten technischen tschritte haben nämlich im Endeffekt einen etwa in Preisstellung zum Ausdruck kommenden wirtftlichen Erfolg, über die ganze Linie gerechnet, er noch nicht ergeben. Eine überschlägliche Erlung zeigt z. B., daß trotz Großkraftwerken und stromversorgung die Höhe der Reservehaltung der ke im Durchschnitt seit 1914 kaum wesentlich beußt ist. Alle Ausgleichsmaßnahmen haben in dieser itung keinen Fortschritt gebracht; die Ausnutzung Werke hat mit der Absatzsteigerung keine demprechende Verbesserung erfahren. Hier liegt ein gel an Zusammenarbeit vor, der der Verbesserung rer Elektrizitätswirtschaft noch ein weites Feld Es haben z. B., um den Beweis auf andere s zu stellen, von seiten der Elektrizitätswerke er nicht widerlegte Ermittlungen von Thierbach 1924 ergeben, daß zehn große städtische Werke mit r nutzbaren Abgabe von 1,126 Milliarden Kilowattden im Jahre ihre Erzeugungsanlagen nur 1530 Stunden, während 17 % der 8760 Jahresstunden, voll ausgenutzt n. Im Gesamtdurchschnitt und unter Außerachtlassung die chemische Industrie, soweit sie jahraus, jahrein Tag und Nacht arbeitet, versorgenden Werke kann die Benutzungsdauer der deutschen Elektrizitätswerke heute vielleicht auf 2200 Stunden geschätzt werden. Und diese Ziffer ist wesentlich ungünstiger als die amerikanische. Die Entwicklung der deutschen Elektrizitätswirtschaft ist, wie die eben gemachten Mitteilungen beweisen, bisher leider mehr extensiv als intensiv gewesen, und es ist hier der Ort, in Kürze etwas über die Ursache zu sagen.

Die schon bald im Kriege einsetzende Kohlennot zwang Kraft- und Lichtverbraucher, immer mehr zur Verwendung elektrischer Energie überzugehen. Um diese Entwicklung zu fördern, beteiligten sich Reich und Länder an der Elektrizitätserzeugung in erheblichem Umfang. Aber gerade diese Beteiligung der Länder birgt, elektrizitätswirtschaftlich gesprochen, erhebliche Gefahren in sich; denn der Einfluß der Länder ist durch die politischen Grenzen, die mit Wirtschaftsgrenzen nichts zu tun haben, abgegrenzt, und so haben sich in immer mehr hervortretendem Maße abgeschlossene Elektrizitätsgebiete gebildet, die eben nicht auf wirtschaftlichen Voraussetzungen beruhen. Daher haben sich Begriffe eingeschlichen, wie der der Stromausfuhr beispielsweise aus Bayern oder der Stromeinfuhr nach Thüringen, die einen unparteiischen Beobachter bezüglich der zukünftigen Entwicklung nicht allzurosig in die Zukunft sehen lassen. Die Elektrizitätswirtschaft als solche ist aber von so überragender Bedeutung für das gesamte deutsche Wirtschaftsleben, daß jeder durch die Sache nicht bedingte und auf politischen Momenten beruhende Einfluß nur störend und entwicklungshemmend sich auswirken kann. Da im Laufe des Krieges sich auch das Reich an der Elektrizitätserzeugung erheblich beteiligt hat, ist es in dieselbe Reihe eingetreten und Streitigkeiten zwischen dem Reich und Preußen haben z. B. den durch die wirtschaftlichen Verhältnisse gegebenen Ausbau der schlesischen Sammelschiene verhindert, wie auch die Streitigkeiten zwischen Preußen und Thüringen z. B. dem Ausbau der Saale-Wasserkräfte sicherlich nicht förderlich sein werden. Auf dem Gebiete der Elektrizitätswirtschaft sollte partikularistischen Bestrebungen jeglicher Einfluß entzogen werden, da sonst eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Elektrizitätserzeugung ausbleibt.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß eine weitere Ausbreitung des fiskalischen Einflusses auch noch in anderer Hinsicht von Nachteil ist. Einmal liegt die Möglichkeit vor, daß in der Preispolitik fiskalische Interessen sich stärker geltend machen, als es wünschenswert wäre, und dann besteht immer die Gefahr, daß aus sogenannten sozialen Erwägungen eine Gleichmacherei der Preise einsetzt, die aus einem Verkennen der Sachlage resultiert und wobei die berechtigten Interessen der Industrie zu kurz kommen. Erkennbar wird diese Auswirkung schon heute, da beispielsweise die Kraftpreise eine Steigerung, schätzungsweise von 30 %, erfahren haben, während die Lichtstrompreise kaum oder viel weniger gestiegen sind.

Diese kurze Abschweifung war erforderlich, um einen Hinweis dafür zu geben, in welcher Richtung die Entwicklung der deutschen Elektrizitätswirtschaft beeinflußt werden muß, um die Aufgaben zu erfüllen, welche ihr gestellt sind. Den Elektrizitätswerken sind diese Verhältnisse natürlich nicht verborgen und sie bemühen sich vielfach, die Ausnutzung der Werke durch entsprechende Tarifgestaltung zu verbessern. Man hat den ursprünglich meist üblichen Kilowattstundentarif, gegebenenfalls mit Rabattgewährung, verlassen und geht in neuerer Zeit immer mehr zum Grundgebührentarif über, wobei bei der

Berechnung der Energiekosten zwischen festen und beweglichen Kosten unterschieden wird.

Unter die festen Kosten fallen u. a. alle jene Kosten, die nicht von der Menge der gelieferten Kilowattstunden abhängen, vielmehr allein durch die Größe und Leistungsfähigkeit der Zentrale als solcher bedingt sind. Hierher gehören Baukosten, Anlagekapital und deren Verzinsung, Kosten für Abschreibung der maschinellen und baulichen Einrichtungen und ein Teil der Bedienungskosten. Die beweglichen Kosten setzen sich zusammen aus den Ausgaben für den Verbrauch an Brennstoffen und Schmieröl sowie aus einem Teil der Bedienungskosten. Diese beweglichen Kosten werden je nach der Belastung des Werkes und dem sich daraus ergebenden Verbrauch an Betriebsstoffen und Löhnen sich ständig ändern. Der Einfluß dieser beiden Kostenquellen auf die Durchschnittskosten je Kilowattstunde macht sich aber in umgekehrter Weise geltend, insofern, als die festen Kosten mit wachsender Erzeugung, je Kilowattstunde gerechnet, ständig abnehmen, während die beweglichen Kosten, auf die Kilowattstunde gerechnet, nur verhältnismäßig geringen Schwankungen unterworfen sind, die zudem vielfach durch die betrieblichen Verhältnisse weitgehend ausgeglichen werden.

Je größer die Benutzungsdauer ist, um so bedeutungsvoller wird damit der Einfluß der Brennstoffkosten auf den Preis der Kilowattstunde.

In Verfolg dieser Zusammenhänge wird nun im Grundgebührentarif eine feste Gebühr für die vorzuhaltende Leistung gefordert und die verbrauchten Kilowattstunden werden nach einer durch die Betriebskosten bedingten Arbeitsgebühr berechnet. Je größer der Verbrauch an Kilowattstunden bei gleicher in Anspruch genommener Leistung ist, um so billiger wird — entsprechend der Ausnutzung der Anlage — der Kilowattstundenpreis. So gesund und berechtigt dieser Gedanke an sich ist, kann man sich aber doch vielfach der Auffassung nicht erwehren, als ob diese Form der Preisstellung von vielen Werken als eine Art Kapitalrentenversicherung angesehen wird, welche dazu berufen wäre, die wünschenswerte Dividende auf alle Fälle sicherzustellen und jegliches Risiko für die Werke auszuschalten. Damit wird eine an sich richtige Erkenntnis in ihrer Auswirkung gerade ins Gegenteil verkehrt.

Es ist allgemein bekannt, daß die Erstellungskosten je installiertes Kilowatt in ziemlich weiten Grenzen verschieden sind. Ob diese Verschiedenheit aber ein Ausmaß hat, daß z. B. die von den Werken geforderten Leistungsgebühren in Grenzen von 20 bis über 100 M. je Kilowatt-Maximum schwanken, wie mir bekannt ist, muß doch wohl zweifelhaft erscheinen. Hier mag der Ort sein, einige kurze Bemerkungen über Tarife oder Preisvereinbarungen im allgemeinen anzuführen. Aufgabe einer jeden solchen Vereinbarung ist einmal, dem Lieferanten den notwendigen Preis zu sichern und dann dem Abnehmer Klarheit zu schaffen über das, was er zu bezahlen hat. Ueber diese Erkenntnis setzen sich aber viele Werke hinweg und stellen in der Tat auch für einen gewiegten Fachmann in der Auswirkung kaum übersehbare Forderungen. Ich möchte nur ein Beispiel dafür angeben, das aus einem Tarif für Großabnehmer entnommen ist:

1. Der Tarif setzt sich zusammen aus:
   I. einem Leistungspreis als Vergütung für die Bereithaltung der vom Abnehmer beanspruchten Höchstleistung;
   II. einem Arbeitspreis als Vergütung für die vom Abnehmer bezogene Menge elektrischer Arbeit;
   III. einem mit der Höhe des Monatsverbrauches elektrischer Arbeit steigenden Rabatt auf Rechnungssumme nach I und II.

Der Tarif lautet nun wörtlich:

2. Als Leistungspreis hat der Abnehmer unter Be tung von Absatz 4 $A + B$ Mark für jedes Kilovoltam der höchsten Belastung zu bezahlen, welche innerhalb abzurechnenden Monats und neun ihm vorausgegang Monate aufgetreten ist. A ist gleich dem 0,4 fachen in Absatz 5 a bezeichneten Kohlenpreises, B gleich Achtfachen des in Absatz 5b bezeichneten Stundenloh

3. Als Arbeitspreis hat der Abnehmer unter Beach von Absatz 4 $C + D$ Pfennig für jede bezogene Kilov stunde zu bezahlen. C ist gleich dem 0,3 fachen de Absatz 5 a bezeichneten Kohlenpreises, D gleich Achtfachen des in Absatz 5b bezeichneten Stundenloh

4. Es steht dem Abnehmer frei, mit einer spätes am Letzten des Monats beim Elektrizitätswerk eingehen Mitteilung zu verlangen, daß für den abgelaufenen Lie monat eine Sonderabrechnung stattfindet. Bei di Sonderabrechnung kommt die im abzurechnenden M selbst beanspruchte Höchstbelastung in Kilovoltam ohne Rücksicht auf die in den vorhergehenden Mon aufgetretenen Belastungen zur Anrechnung, wobei an S der in Absatz 2 und 3 genannten Preisfaktoren Faktoren 0,5 bzw. 10 für den Leistungspreis und 0,38 2,5 für den Arbeitspreis treten. Außerdem bleibt für jenigen Monate, in welchen keine oder nur eine sehr ringe Abnahme stattgefunden hat, die Vereinbarung e Abfindung von Fall zu Fall vorbehalten. Monate mit stehenden Sonderabrechnungen werden den in Absat vorgeschriebenen neun Monaten nicht zugerechnet.

5. a) Der in Absatz 2 und 3 angeführte Kohlenpreis gleich dem vom Syndikat oder einer an seine S tretenden anderen Körperschaft für die Lieferung gesetzten Kohlenpreis für 1 t Industriebriketts klei Formats einschließlich Fracht für 60 km und Fra stempel sowie einschließlich Steuern, Wohlfahrts- sonstigen Abgaben in Mark.

b) Der in Absatz 2 und 3 angeführte Stundenlohn gleich dem nach Ortsklasse I des Tarifvertrages Arbeitgeberverbandes der Elektrizitätswerke gült Tarifstundenlohn für einen gelernten, bestbezah Maschinisten, der verheiratet ist und zwei Kinder ha Mark. Bei Berechnung desselben sind Familienst und Teuerungszuschläge, sofern es sich um Monat schläge handelt, mit $^1/_{200}$, und sofern es sich um Woc zuschläge handelt, mit $^1/_{48}$ in Anrechnung zu bringen. den Fall, daß die monatliche oder wöchentliche Arb zeit in den Betrieben des Elektrizitätswerkes geändert w ändern sich auch diese Bruchteile entsprechend.

c) Aendert sich der Kohlenpreis nach a oder Stundenlohn nach b im Laufe des abzurechnenden Mo so werden zeitanteilige Durchschnittssätze der Strompr berechnung zugrunde gelegt, solange diese Aenderu nicht mehr als 25 % der am Ersten des abzurechne Monats gültigen Sätze betragen.

Bei größeren Aenderungen bleibt eine anderweite R lung vorbehalten. Der mittlere Kohlenpreis einschließ Fracht usw. ist auf volle Pfennige, der mittlere Stun lohn einschließlich Zuschlägen auf volle Zehntelpfen abzurunden, wobei die Abrundung bei Resten bis zu bzw. 0,05 Pf. einschließlich nach unten, darüber n oben zu geschehen hat. Aenderungen dieser Abrundu sätze bleiben dem Elektrizitätswerk vorbehalten.

Ein solcher Tarif scheint mir ein Unding und ist Schulbeispiel dafür, wie Preisbedingungen nicht ausse

fen. Aber nicht nur die Preisstellung als solche ist schlaggebend für die Kosten, sondern es werden viel- von den Werken weitere Vorschriften und Be- gungen getroffen, welche die Kosten wesentlich be- lussen. Dazu gehören z. B. Garantieforderungen über destabnahme. Solche Forderungen sind beispielsweise Rahmen eines Gebührentarifes nicht mehr angebracht, ganz besonders dann nicht, wenn etwa die Be- mung vorhanden ist, daß die nichtverbrauchten Kilo- tstunden, wie man das in vielen Verträgen finden n, in voller Höhe bezahlt werden müssen. Auch in hen Bestimmungen kennzeichnet sich das Bestreben Elektrizitätswerke, jedes Risiko abzuwälzen. Ein s Elektrizitätswerk ist aber nun einmal ein indu- elles Unternehmen, und, wie bekannt, sollen auch Werke öffentlichen Hand heute nach kaufmännischen Ge- tspunkten bewirtschaftet werden, weshalb man sie aus allgemeinen Verwaltung zumeist herausgenommen ihnen die Form einer Gesellschaft des bürgerlichen htes gegeben hat. Kaufmännische Unternehmungen l nun einmal — das liegt im Wesen des kaufmännischen chäfts — mit einem gewissen Risiko verknüpft. Es also ein Widerspruch in sich, wenn man auf der einen e nach kaufmännischen Gesichtspunkten arbeiten will, Vorteile eines solchen Unternehmens wohl genießen hte, aber alle unliebsamen Folgen, wie sie durch njunktur- und Marktverhältnisse bedingt sind, auf ere Schultern abwälzen möchte. Einzelne Werke haben ere Finessen gefunden, indem sie z. B. auch bei Groß- ehmern besondere Zähler zur Bestimmung der Leer- - und Kupferverluste der Transformatoren einbauen dadurch die Rechnung komplizieren und unübersicht- gestalten. Das vielfach geforderte völlige Verbot der enerzeugung wirkt sich in gleicher Richtung aus. Aus Inflation rührt der Brauch her, die Kosten der Her- ihrung der Versorgungsleitung dem Abnehmer ent- ler gänzlich aufzubürden oder erhebliche verlorene kostenzuschüsse von ihm zu verlangen. Auch die derung grundbuchlicher Eintragung der Genehmigung Benutzung des Abnehmergrundstückes für die Durch- ng elektrischer Energie, die nur den Zweck hat, dem erwerke die Benutzung des Grundstückes des Ab- mers auch über die Dauer des Vertrages hinaus zu ern, muß als unzulässige Forderung abgelehnt werden. in Verträgen vorgesehenen Steuerklauseln sind eben- s abzulehnen, denn üblicherweise wird bei Erhebung er Steuern ausdrücklich ausgesprochen, ob solche ern auf den Verbraucher abwälzbar sind oder nicht. zwischen den Lieferwerken getroffenen Grenz- ommen wirken sich sehr oft nachteilig aus, und die rke sollten in dieser Beziehung loyaler verfahren. Mir z. B. ein Fall bekannt, wo ein Unternehmen, das in ei Betrieben rechts und links einer Straße arbeitet, che das Gebiet zweier Lieferwerke abgrenzt, in der gezwungen ist, für seine beiden Betriebe, die wirt- aftlich und juristisch eine Einheit sind, Strom von zwei schiedenen Werken zu beziehen. Es liegt auf der Hand, die Strompreise auf diese Weise höher werden ssen, als dies der Fall wäre, wenn dieses Werk für beide riebe seinen gesamten Strom von einem Lieferwerke kaufen könnte. Die regionale Abgrenzung der Ver- gungsbezirke der Elektrizitätswerke, die ja nicht ver- nt werden darf und prinzipiell eine Voraussetzung die Lebensfähigkeit eines Lieferwerkes ist, zeitigt er vielfach Auswirkungen, welche wirtschaftlich ein- als Unfug anzusehen sind. So sind mir Fälle be- nt, wo durch zwischen Lieferwerken und Verteilungs- unternehmungen getroffene Vereinbarungen ein Abnehmer nach Ablauf seines Vertrages plötzlich vor der Tatsache steht, seine elektrische Energie nicht mehr von dem bisherigen, ihm unmittelbar benachbarten Erzeugerwerke zu beziehen, sondern von einem Verteilungsunternehmen, das inzwischen durch Abmachungen mit dem Lieferwerke für diesen Bezirk lieferberechtigt geworden ist. Die Folge ist, daß zur weiteren Versorgung dieses Abnehmers mit elektrischer Energie durch den nunmehr Lieferungsberechtigten eine kilometerlange neue Leitung zur Versorgung erbaut werden muß, und es liegt auf der Hand, welche Verteuerung der Strom auf diese Weise erfährt. Die weitere Belieferung vom Ursprungswerke konnte trotz aller Bemühungen nicht durchgesetzt werden. All dies sind Auswüchse des monopolartigen Charakters der Lieferwerke, die nicht scharf genug bekämpft werden können.

Wenden wir uns nochmals der Berechnung der Leistungsgebühr zu, so sollten die Lieferwerke den durch den Elektroofen bedingten Besonderheiten Rechnung tragen, sowohl in der Berechnung des Maximums wie in der nicht zu engherzigen Begrenzung desselben. Der Elektroofen mit seinen häufig auftretenden und praktisch unvermeidbaren Kurzschlüssen verursacht Stromstöße, die für ein kleines Lieferwerk in der Tat unangenehm werden können. Im allgemeinen wird aber der Anschluß eines Elektroofens an ein Lieferwerk erfolgen, dessen Durchschnittsleistung weit über dem selbst durch Stromstöße hervorgerufenen Maximum des Elektroofens liegt. Wie bekannt, lassen sich die Stöße durch Einbau von Drosselspulen abfangen. In dieser Richtung zu weitgehende Forderungen machen aber den Elektroofenbetrieb absolut unwirtschaftlich, weil sie die Schmelzperiode erheblich verlängern und dadurch den Stromverbrauch in nicht mehr tragbarer Weise vergrößern. Die Stromstöße äußern sich zudem nur momentan, und es erscheint daher nicht durchaus notwendig, das durch diese Stöße sich ergebende Maximum bei der Berechnung der angeforderten Leistung zugrunde zu legen. Einsichtige Werke sind ja sogar dazu übergegangen, bei normalen Kraftverbrauchern das vom Leistungsanzeiger angezeigte Maximum nur mit einem Prozentsatz, etwa drei Viertel, in Anrechnung zu bringen, weil erfahrungsgemäß die maximale Leistung doch nur während außerordentlich kurzer Zeit in Anspruch genommen wird und dem Lieferwerke somit gerade die Spitze des einzelnen Abnehmers in weitem Maße zur Befriedigung anderer Bedürfnisse zur Verfügung steht. Professor Dettmar hat vor kurzem in einer im Verlag von Springer erschienenen kleinen Schrift über den Ausgleich der Einzelbelastungen bei den Elektrizitätswerken für den Kleinverbraucher nachgewiesen, daß die bisherige Anschauung über die ungünstige Auswirkung schlechter Benutzungsziffern abwegig ist und ein Ausgleich innerhalb der einzelnen Abnehmergruppen in weitem Maße vor sich geht. Mutatis mutandis läßt sich dieselbe Erscheinung gerade für die nur kurze Zeit auftretenden Spitzenbelastungen, wie sie beim Elektroofenbetrieb eben vorliegen, ebenso nachweisen und daraus die Forderung ableiten, die Leistungsgebühr für das Maximum entweder zu reduzieren oder überhaupt, von der durchschnittlichen Grundlast ausgehend, für die Spitzeninanspruchnahme durch einen kleinen Zuschlag einen Ausgleich zu finden. Derartige Wege werden um so leichter zu beschreiten sein, je größer das Lieferwerk ist, je stärker also der Belastungsausgleich zwischen gleichartigen Abnehmern an sich ist und je weniger schädlich die auftretenden Stöße in ihren Auswirkungen damit sind. Eine solche Maßnahme

würde unter Umständen eine erhebliche Senkung des Strompreises ergeben und dem Elektrizitätswerk einen Abnehmer zuführen, der anders nicht zu gewinnen wäre.

Im vorstehenden habe ich zu zeigen versucht, wie die festen Kosten, die für die Bemessung der Leistungsgebühr grundlegend sind, von den Betriebsverhältnissen beeinflußt werden. Einen ganz wesentlichen Teil der festen Kosten machen aber die Kapitalkosten aus, und deren Einfluß ist von nicht minderer Bedeutung. Hierüber muß ein Wort gesagt werden.

Durch die Inflation wurde die stetige Entwicklung unterbrochen, und erst die Dritte Steuernotverordnung und die Goldbilanzverordnung haben die Grundlage für die neuerliche Berechnung von Goldmarkpreisen ergeben. Sie alle wissen, welchen Spielraum die Vorschriften dieser Verordnung den Betriebsinhabern bei der Umstellung auf Goldmark offenließen. Von diesem gegebenen Spielraum haben die einzelnen Elektrizitätswerke den verschiedensten Gebrauch gemacht und Umstellungen vorgenommen, die mit den Forderungen der Wirtschaft nicht in Einklang stehen. Sie konnten das um so eher, weil sie trotz unrichtiger Umstellung immer in der Lage waren, über die Selbstkostenrechnung die Folgen falscher Umstellung auf die Abnehmer abzuwälzen. Ich will nur zwei Beispiele anführen, die die Situation beleuchten. Von welchen entgegengesetzten Gesichtspunkten müssen sich die Verwaltungen haben leiten lassen, wenn z. B. ein Werk, das eine jährliche Erzeugung von 85 Millionen Kilowattstunden hatte, sein Aktienkapital auf 72 Millionen Mark festgestellt hat, während ein anderes Werk mit einer jährlichen Erzeugung von rund 150 Millionen Kilowattstunden sein Kapital auf rund 27 Millionen Mark feststellte. Wenngleich nun auch das Reichswirtschaftsgericht in seiner Spruchpraxis darauf hingewiesen hat, daß für die Ermittlung der Kosten nur das in den Anlagen investierte Kapital in Rechnung zu stellen sei, so ist diese Praxis nach Lage der Gesetzgebung doch auf solche Fälle beschränkt, wo es sich um solche Verträge handelt, die vor dem Erlaß der Verordnung über die schiedsgerichtliche Erhöhung von Preisen bei elektrischer Energie abgeschlossen sind. Bei jedem neu anzuschließenden Abnehmer werden die Werke notgedrungen davon ausgehen müssen, eine gewisse Mindestrente für das Kapital sicherzustellen, und nur auf diese Weise erklären sich die außerordentlichen Differenzen, auf die ich vorher hingewiesen habe. Dank der eben genannten Verordnung haben die Elektrizitätswerke, verglichen mit anderen industriellen Unternehmungen, nicht nur ihre Substanz erhalten können, sondern bei der Umstellung auf Goldmark ihr Kapital in einer Weise festgestellt, die einer erheblichen Aufwertung gleichkommt. Mir sind Fälle bekannt, wo das Ausmaß dieser Aufwertung sich gegenüber den tatsächlichen in Gold geleisteten Einzahlungen der Aktionäre auf 250 % dieser Einzahlungen stellt.

Angesichts dieser Verhältnisse kann es nicht wundernehmen, wenn all die vorher angedeuteten technischen Verbesserungen und die erheblichen Fortschritte, welche in der Wärmewirtschaft gemacht sind, sich nicht in einer Preissenkung im allgemeinen haben auswirken können. Gewiß sind mir auch Fälle bekannt, in denen die heute von Elektrizitätswerken geforderten Preise billiger als Kriegspreise sind, im allgemeinen hat aber, wie ich vorher ausführte, eine Preissteigerung stattgefunden, die im Durchschnitt auf 30 % beziffert werden kann.

Wenn Sie, meine Herren, von mir erwartet haben, daß ich Ihnen sagen würde, der Preis einer Kilowattstunde dürfe den und den Betrag nicht übersteigen, so werde ich Sie mit meinen Ausführungen enttäuscht haben. Ich aber, gerade durch diese Ausführungen erläutert zu h warum eine solche Angabe ohne nähere Kenntnis der nahmeverhältnisse nicht zu machen ist. Bei dem ragenden Einfluß der Kapitalkosten wird der Preis Kilowattstunde eben wesentlich von der Zahl der nutzungsstunden beeinflußt. Ohne eine Bezugnahme diese ist eine Preisangabe überhaupt unmöglich. Um aber in dieser Hinsicht nicht völlig unbefriedigt zu la möchte ich auf Ermittlungen Bezug nehmen, die von verständiger Seite in den „Mitteilungen der Vereini der Elektrizitätswerke“ veröffentlicht worden sind. Ich auf diese Quelle zurück und sehe von eigenen Ermittlu die ich Ihnen ebenso machen könnte, ab, weil von Lieferseite stammende Ermittlungen von den trizitätswerken als nicht sachverständig angesehen we Dort teilt Königsheim beispielsweise mit, da einem modernen Braunkohlenkraftwerk, das aus drei binen von je 15 000 kW Leistung besteht, von denen als Reserve dient, und bei einer Benutzungsdauer 4000 Stunden sich die Stromselbstkosten bei Rostfeue auf 2,23 Pf. stellen. Auf 2000 Benutzungsstu umgerechnet, würde das einen Selbstkostenpreis etwa 3,2 Pf. ergeben. Sie sehen, von welchem fluß die Benutzungsdauer ist und daß billige Strompr eben nur bei großer Benutzungsdauer zu erzielen Die genannten Preise sind, wie ich ausdrücklich beme Selbstkosten, und es liegt auf der Hand, daß Preise di Größenordnung nur in unmittelbarer Nähe der Erzeugu stelle gewährbar sind, wenn Uebertragungs- und teilungskosten praktisch vernachlässigt werden kön Bei staubgefeuerten Kesseln, bei denen also die aus Grube kommende Kohle getrocknet und vermahlen feuert wird, ergeben sich noch geringere Preise, da Wärmeverbrauch je Kilowattstunde von 4950 WE Staubfeuerung auf 4250 WE zurückgebracht werden k Das, meine Herren, ist der heutige Stand der Di Lassen Sie uns nun noch einen Blick in die Zuk werfen. Hat die bisherige Entwicklung in den let zehn Jahren schon gezeigt, welche immer größere deutung die Verwendung von Braunkohle zur Erzeug elektrischer Energie gewinnt — es sei nur darauf gewiesen, daß der Braunkohlenstrom heute be schätzungsweise 65 % der Gesamterzeugung in öf lichen Elektrizitätswerken ausmacht, gegenüber nur 4 im Jahre 1914 —, so ist in Zukunft damit zu rechnen, die Braunkohle in ihrer Bedeutung für die Stromerzeug noch wichtiger wird. Die mit der Verschwelung Braunkohle eingeschlagenen Wege lassen damit rech daß die elektrische Energie dann quasi als Nebenproc anfällt, und Königsheim rechnet aus, daß bei schalten einer Schwelanlage und Aufbereitung des fallenden Teers sich Stromkosten von 0,15 Pf. ergeb Es ist ganz ohne Zweifel, daß auf diesem Gebiete n erhebliche Fortschritte zu machen sind. Ob aber Str preise, wie der eben mitgeteilte, jemals praktisch erz werden können, scheint mir zweifelhaft. Denn es k nicht damit gerechnet werden, daß bei zunehmendem gebot der aus Verschwelung und Teeraufbereitung re tierenden Produkte die heutigen Erlöse für dieselben werden auf die Dauer erzielen lassen. Es darf fer nicht außer acht gelassen werden, daß eben heute in bestehenden Elektrizitätserzeugungsanlagen erhebli Mittel investiert sind, die nicht über Nacht entwe werden können. Immerhin stehen wir hier vor einer wicklung, die hoffnungsvolle Aussichten bietet und da

ahnen muß, bei Abschluß langfristiger Stromliefe-
sverträge mit aller Vorsicht vorzugehen.
in Wort sei mir gestattet über den Einfluß der Strom-
en auf die Umsetzungskosten, z. B. von Elektrostahl,
fügen. Bei Stromkosten von 5 Pf. je Kilowattstunde
igt der Anteil an elektrischer Energie an den Gesamt-
etzungskosten etwa 60 %, während die Löhne etwa
ausmachen. Kann man nun durch Verlegung des
nelzbetriebes in die Nacht einen durchschnittlichen
mpreis von 3 Pf. erzielen und rechnet man für den
itbetrieb mit einer Erhöhung der Lohnkosten von
, so wird sich an den Gesamtumsetzungskosten immer
eine Ersparnis von 20 % erzielen lassen. Wenngleich
die teilweise berechtigte Abneigung jedes Betriebs-
nes gegen Nachtarbeit wegen der damit verbundenen
iteile durchaus bekannt ist, so möchte ich doch
ben, daß gerade die Verlegung des Schmelzbetriebes
ie Nacht in den meisten Fällen eine so erhebliche
iktion der Gesamtkosten zur Folge hat, daß man eine
e Maßnahme ernsthaft in Erwägung ziehen und, wenn
id möglich, zur Durchführung bringen sollte. In der
tung der Verbesserung der Benutzungsdauer folgt aus
oben gemachten Ausführungen, daß es vorteilhafter
mehrere kleine Oefen aufzustellen als einen großen,
so die in Anspruch genommene Leistung nach Mög-
eit niedrig zu halten. Daß die Wahl der Ofengröße
h die elektrischen Verhältnisse sich nicht allein be-
nen läßt, sondern von der Größe der herzustellenden
stücke abhängt, bedarf keiner Erwähnung. Immerhin
man sich bei der Wahl der Leistungsgröße jede nur
bare mögliche Beschränkung auferlegen müssen.
äufig taucht die Frage auf, ob nicht bei Eigen-
igung der elektrischen Energie Vorteile zu erzielen
In der Natur der Sache liegt es, daß diese Frage
ell nicht beantwortet werden kann. Auch bei Eigen-
igung sind die Kosten in erster Linie eine Funktion
Benutzungsdauer. Es kommt hinzu, daß diese Be-
ngsdauer durch die notwendige Reservehaltung un-
tig beeinflußt wird. Außerdem verlangt der erheb-
n Stromstößen unterworfene Betrieb eines Elektro-
an sich schon eine überreichliche Dimensionierung
Kraftzentrale, die zu unwirtschaftlichen Verhältnissen
n muß, wenn nicht neben dem Elektroofen andere
nverbrauchende Betriebe von erheblichem Umfange
schlossen sind. Angesichts der von den Elektrizitäts-
en heute vielfach geforderten Preise ist der Anreiz
Selbstversorgung auf der ganzen Linie ziemlich groß
rden. Volkswirtschaftlich betrachtet, kann in der
fung vieler kleiner Einzelanlagen ein Fortschritt nicht
kt werden, und auch dies sollte eine Mahnung an die Elektrizitätswerke sein, Preisbedingungen zu gewähren, welche ihnen den Großverbraucher auf die Dauer als Kunden sichern. Denn darüber herrscht doch wohl Einigkeit, daß ohne die durch die Industrie gegebene Grundbelastung eine allgemeine Elektrizitätsversorgung überhaupt undenkbar ist.

Fragt man nun, wann die Selbstversorgung rentabel ist, so kann überschläglich geantwortet werden, daß bei einer Benutzungsdauer von weniger als 3000 Stunden die Konkurrenz mit Fremdstrom kaum aufzunehmen ist. Daraus geht aber hervor, daß ein Betrieb, der nur tagsüber arbeitet, bei Eigenerzeugung nur in besonderen Fällen vorteilhaft wird arbeiten können.

Alle meine Ausführungen werden gezeigt haben, daß der Abschluß eines Stromlieferungsvertrages ein schwieriges Geschäft ist, dessen günstige oder ungünstige Folgen sich zumeist auf viele Jahre auswirken. Bei diesem Geschäft ist zudem der Abnehmer dem Erzeuger im allgemeinen erheblich unterlegen. Bei den Lieferwerken gehört der Abschluß von Stromlieferungsverträgen sozusagen zum täglichen Brot, während der Verbraucher, und in unserem Spezialfalle der Gießereifachmann, im allgemeinen bei diesen Dingen nur über geringe Erfahrungen verfügt. Es fehlen ihm zudem in den meisten Fällen einwandfreie Vergleichsmöglichkeiten, wie sie etwa in Amerika durch eine durch Gesetz vorgeschriebene Betriebsstatistik gegeben sind. Wünschenswert wäre daher, wenn wir auch in Deutschland in den Besitz einer solchen Statistik kämen. Ansätze dazu sind vorhanden. Bis aber das erreicht ist, was vom Standpunkte der allgemeinen Wirtschaft in diesem Sinne erforderlich ist, wird noch manches Jahr vergehen. Die Elektrizitätswerke stellen angesichts der monopolartigen Stellung, die sie vielfach einnehmen, einen ungeheuren Machtfaktor vor, dem gegenüber der einzelne meist ohnmächtig ist. Abhilfe und eine Verbesserung der Verhältnisse können nur erzielt werden, wenn der Macht der Erzeuger die geschlossene Macht der Abnehmer gegenübergestellt wird, denn schließlich sind die Erzeuger auf die Verbraucher angewiesen. Leider hat diese Erkenntnis aber noch wenig Verbreitung gefunden, und nur so ist es zu erklären, wenn heute die Unzufriedenheit der Elektrizitätsverbraucher ein solches Ausmaß angenommen hat, wie es in der Tat der Fall ist. Kenntnisse auf elektrizitätswirtschaftlichem Gebiete sind nicht aus Büchern zu gewinnen, sondern entspringen langjähriger praktischer Erfahrung. Man sollte sich daher nicht scheuen, elektrizitätswirtschaftliche Fragen als ein Sondergebiet anzusehen, wo man am besten fährt, wenn man die Hilfe unabhängiger Sachverständiger in Anspruch nimmt.

ıß der Warmbearbeitung auf die mechanischen Eigenschaften von Kupfer- und Aluminiumlegierungen.

zahlreichen Versuchen wurde der Einfluß einer Quertsverringerung durch Ausschmieden bei hoher Tempe- auf die verschiedenen Stahlarten festgestellt. Seltweise jedoch beschäftigt sich bis jetzt noch keine t weder mit Kupfer und seinen Legierungen noch mit inium und den Aluminiumlegierungen. Der Unterngsbereich ist übrigens verhältnismäßig begrenzt, da ersuche doch nur die Legierungen umfassen können, ch bei hoher Temperatur ausschmieden lassen. Die Versuche von Guillet[1]) zeigen:

en erheblichen Einfluß einer Warmbearbeitung auf die echanischen Eigenschaften, besonders auf die Streckrenze der untersuchten Legierungen;

2. einen verhältnismäßig stark ausgeprägten Höchstwert dieses Einflusses. Bei Messing liegt dieser Höchstwert bei einem Strecken von 1,9 und bei den Aluminiumlegierungen etwas höher;
3. einen sehr großen Unterschied zwischen den in der Walzrichtung und den senkrecht dazu entnommenen Proben.

Dieser Unterschied vergrößert sich oder doch zum mindesten nimmt die Sprödigkeit bei den senkrecht entnommenen Proben allgemein über einen bestimmten Streckgrad hinaus zu, wie dieses ebenfalls bei Stahl beobachtet wurde. Ein gewisses Strecken ist daher sehr vorteilhaft, doch dürfen bestimmte Grenzen nicht überschritten werden.

Aus den bisher vorliegenden Ergebnissen kann gefolgert werden, daß ein Strecken bis zur Größenordnung 2 für die Kupferlegierungen und das Aluminium und bis 2,5 für die Aluminiumlegierungen wünschenswert ist, wobei bis zu einem Höchstwert von 2,8 bis 3, ausgenommen jedoch bei Aluminium, gegangen werden kann.

[1]) Bericht an die Académie des Sciences, Sitzung vom 4. Ok- 926.

Umschau.

Veröffentlichungen auf dem Gebiete des Elektroofenwesens im Jahre 1926.

I. Anlage von Oefen und Zubehör.

Der heutige Stand der elektrischen Schmelzöfen für Nichteisenmetalle. M. Tama, „Z. Metallk." (1926), Bd. 18, Nr. 1, S. 7—15.

Wärmebedarf von reinen Metallen und Legierungen. Speziell elektrischer Widerstand. Flüssigkeitsgrad der Metalle. Indirekte Strahlungsöfen. Induktionsöfen. Betriebstechnik.

Die Widerstandsänderung von Kohle und Graphit mit der Temperatur. B. Norges, „Phys. Rev.", Bd. 24, S. 190.

Elektrische Entladung zwischen hochwiderstandsfähigen Elektroden. J. Slepian, „J. Frankl. Inst. (1926), Bd. 201, Nr. 2, S 217—220.

Vorgang der Entladung. Das Arbeiten mit hochwiderstandsfähigen Elektroden und die dabei auftretende Erwärmung.

Eine neue Kohlenelektrode. C. Becker, „St. u. E." (1926), Nr. 2, S. 44—46.

Beschreibung einer neuen Elektrode, die aus einer Kern- und einer gestampften Außenelektrode besteht. Als Vorteile ergeben sich eine bessere Stromverteilung und eine höhere Belastungsmöglichkeit bei gleichzeitiger verlängerter Lebensdauer und geringerem Elektrodenverbrauch.

Der Hochfrequenz-Induktionsofen. „Gieß.-Ztg." (1926), Nr. 2, S. 51/52.

Referat aus „Forg., Stamp., Heat Treating", (Nov. 1925) über den Northrup-Ofen.

Elektrische Oefen und ihre Anwendung. „Gieß.-Ztg." (1926), Nr. 4, S. 103/04.

Referat aus „Industrial Management" (Nov. 1925). Uebersicht über verschiedene Anwendungsmöglichkeiten.

Elektrische Glühöfen für Eisen- und Stahlguß. „Gieß.-Ztg." (1926), Nr. 4, S. 109.

Referat aus „Forg., Stamp., Heat Treat." (Nov. 1925).

Graphitelektrode oder amorphe Kohlenelektrode. H. Nathusius, „Centr.-Bl." (1926), Nr. 2, S. 11—16.

Beschreibung der Herstellung von Graphitelektroden bei der Acheson Graphite Co.

Die feuerfesten Steine der Elektrostahlöfen. E. Richards, „Centr.-Bl." (1926), Nr. 2, S. 16—19.

Elektroofenbetrieb mit der Dauerelektrode Söderberg. W. Bliemeister, „Centralblatt für Hütten und Walzwerke" (1926), Nr. 2, S. 19—23.

Bemessung der elektrischen Ausrüstung von Elektrostahlöfen. W. Braumüller, „Centr.-Bl." (1926), Nr. 2, S. 24/25.

Kurze Beschreibung der AEG-Elektroden-Regulierung.

Neue Bauart eines elektrischen Vakuumofens für Laboratoriumszwecke. „Gieß.-Ztg." (1926), Nr. 5, S. 139.

Referat nach „Chem. Age" (1925), 21. Nov.

Der gegenwärtige Stand der elektrisch beheizten industriellen Oefen. „El. World" (1926), Bd. 87, S. 197—200.

Beschreibung der zur Erwärmung von Luft und zum Glühen von Metallen benutzten Oefen. Verbesserungen in wirtschaftlicher Hinsicht. Uebersicht über die Belastung einer Anzahl von Kraftwerken durch die angeschlossenen Heizanlagen.

Hilfsausrüstung für elektrische Oefen. J. D. Keller, „Fuels and Furnaces" (1926), Bd. 4, S. 49 bis 56.

Vergleichende Beschreibung verschiedener Schaltungsmöglichkeiten elektrischer Oefen und die bei der Steuerung der einzelnen Vorgänge benutzten Einrichtungen: Ausschalter, Umschalter verschiedener Ausführung, Kontakte, Relais, Schalttafeln.

Fortschritte und Stand des Hochfrequenz-Induktionsofens. E. F. Northrup, „J. Frankl. Inst.", Bd. 201, S. 221—244.

Grundlagen des Induktionsofens und des Hochfrequenz-Induktionsofens; technische Gesichtspunkte, welche die Wahl der Frequenz bestimmen. Anwendungsbeispiel von Hochfrequenzöfen.

Fortschritte im Bau elektrischer O im Jahre 1925. F. Hodson, „Blast Furnace" (S. 68—71.

Die geschilderten Fortschritte erstrecken sic die Ausbildung elektrisch beheizter Tieföfen für blöcke, die Beheizung von Blöcken unmittelbar nac Gießen zur Flüssighaltung, elektrische Oefen für Glühzwecke, Vergütung von Metallen und Stähle

Die Verwendung von Hochfrequ Schmelzöfen. „Gieß.-Ztg." (1926), Nr. 7, S

Bericht über den Northrup-Ofen nach „ Power" (1925), Heft 11.

Elektrische Lichtbogenöfen für kl Schmelzen. „Iron Trade Rev.", Bd. 78, S. 635 „Gieß.-Ztg." (1926), Nr. 13, S. 370/71.

Die von der Pittsburgh Electric Furnace Co. geb kleinen Lichtbogenöfen mit einer Höchstleistung 110 kg werden für Gießereien mit geringem Beda Stahlguß gebaut und können Chargen bis 350 k zeugen.

Induktionsöfen zum Schmelzen Messing. „El. World", Bd. 78, S. 505/06.

Beschreibung einer Schmelzanlage mit fünf Oefe je 100 kW zum Schmelzen von Messing für die Rö fabrikation. Jeder Ofen macht täglich 24 Charge je 500 kg, wovon 340 kg abgegossen werden, wä der Rest im Ofen bleibt. Angaben über den Be

Neuerungen an elektrischen Schm öfen. „Gieß.-Ztg." (1926), Nr. 9, S. 249.

Referat aus „Iron Age" (1925), 26. Nov.

Elektrischer Ofen zur Kohlung Härtung von Stahl. „Iron Age", Bd. 117, S. 7

Beschreibung des Widerstandsofens der Holcroft & Co. in Detroit. Abmessungen und Leistu

Die Bestimmung des Wirkungsgrades elektrischen Glühöfen. G. L. Ipsen, „ Stamp., Heat Treat.", Bd. 12, S. 95—98.

Elemente zur Bestimmung des Wirkungsgrades. rechnung des Wirkungsgrades für eine Stunde voller Belastung, für eine Woche bei 48 Stunden Ar zeit und für eine Woche bei dreischichtigem Be Abhängigkeit des Wirkungsgrades von der Beschic

Ofentransformatoren. C. Albrecht, „Siemer (1926), Nr. 4, S. 173—177; Nr. 5, S. 227—232.

Vorteile der Oeltransformatoren. Manteltransf toren. Kerntransformatoren. Hochspannungswicklu Hochstromwicklung und Stromableitung. Wicklu Kühlung.

Hochleistungs-Lichtbogenöfen in Eisen- und Stahlindustrie. Metzger, „C Bl." (1926), Nr. 9, S. 87—91.

Beschreibung von neuen Oefen der Hirsch K Metallwerke.

Der Elektroofen in der Eisenhütten- Metallindustrie. R. Groß, „Centr.-Bl." (Nr. 13, S. 131—138. Beschreibung der Siemens- anlagen. Induktionsöfen. Elektro-Hochofen.

Stromverteilung und Strompreisfra L. Zerzog, „Gieß.-Ztg." (1926), S. 287—294, 330 359—365 und 657—660.

Elektrische Energieerzeugung, Stromversorgung Deutschlands, Anlagekosten von Kraftwerken. K der Energieerzeugung. Vergleiche verschiedener erzeuger. Energieversendung. Elektrifizierung Stahlwerkes. Spitzenüberlappung. Vergleiche zwi Elektroöfen und Martinöfen. Stromverwendung. S preise im In- und Ausland. Wert der Drossel Wege zur Verbilligung der Strompreise.

Hochfrequenz-Induktionsöfen für talle. D. Willcox, „Foundry" (1926), 15. April, S bis 322, und „Gieß.-Ztg." (1926), Nr. 11, S. 312.

Beschreibung des Ajax-Northrup-Ofens. Stro brauch bei Messing 286 bis 305 KWh je Tonne.

Die amerikanischen Elektroglühöfe der Eisen- und Stahlgießerei. H. Nath „Gieß.-Ztg." (1926), Nr. 12, S. 323—328.

Fortschritte der Amerikaner in elektrischem glühen von Stahlguß- und Graugußteilen. Hauptvo Entwicklung der Oefen. Die Hagan-Oefen und di mit erzielten Betriebsergebnisse in einer g amerikanischen Gießerei.

000-Ampere-Einphasenöfen in der itte St. Julien de Maurienne. „Génie vil", Bd. 88, S. 381—383.
Der Ofen arbeitet mit Kohleelektroden und dient zur rstellung von FeSi, FeMn und Karbid.

e Erfahrungen im Betrieb von Elektroen in der Industrie. N. R. Stansel, „Ind. g.", Bd. 84, S. 154—159.
Allgemeine Vorteile elektrischer Oefen für Brennecke, zur Vergütung von Stählen und Metallen und die Glasindustrie. Untersuchung des Einflusses der mosphäre auf den Betrieb. Bestimmung der Wärmeluste, des Wirkungsgrades und der Betriebskosten.

Theorie der elektrischen Lichtgenöfen. E. Loisy, „Rev. Mét.", Jahrg. 23, 253—268.
Besprechung der Arbeiten von Bergeon, Riecke und s Verfassers.

ahrungen amerikanischer Werke mit ektrischen Schmelz- und Glühöfen. on Steel Eng.", Bd. 3, S. 224—239.
Bericht des Elektro-Heizungsausschusses von P. Chandler über Vorteile und Nachteile der einnen Ofenbauarten für bestimmte Verwendungsecke.

erikanische Fortschritte in der Ausldung und Anwendung elektrisch beizter Oefen für Vergütungszwecke. S. Scott, „Ind. Eng." (1926), Bd. 84, S. 242—245.
Anwendungsmöglichkeiten. Einfluß der Beheizung die Betriebskosten und Qualität. Grundlagen für Aufstellung eines der Errichtung eines elektrischen ens vorhergehenden Planes.

e elektrische Oefen zur Warmbehandng von Stahlformgußstücken. L. E. Everett, l. World" (1926), S. 1233—1236.
Grundsätzliche betriebliche und wirtschaftliche Vorge der elektrischen Beheizung für Wärme- und Verungsöfen. Beschreibung und Betrieb der Oefen der igent Steel Casting Co.

hlgießerei mit elektrisch beheizten ockenkammern und Glühöfen. „Iron ge" (1926), Bd. 117, S. 1703—1707, und „Gieß-Ztg." 26), Nr. 19, S. 551.
Beschreibung der Anlage samt 3-t-Moore-Schmelzen.

Elektrostahlofen in der Stahlgießerei. Diepschlag, „Gieß.-Ztg." (1926), Nr. 17, S. 474/75.
Produktionsziffern von Elektrostahl in Deutschland d Amerika. Die wirtschaftlichen Grundlagen für die zeugung von Stahlformguß im Elektroofen. Amerikache Betriebsverhältnisse und Arbeitsverfahren, Stromrbrauch. Chargenzahl und Produktionsziffern bei verniedenen Betriebsverhältnissen.

ktrisch beheizte Oefen und Einrichngen in der Bearbeitungswerkstatt nd Gießerei. P. F. Creasy, „Am. Mach." (1926), l. 64, S. 865—868.
Härteöfen, Bleibäder, Raumbeheizung, Löttöpfe, Anderungen vom betriebstechnischen Standpunkt aus.

Detroit-Elektroschaukelofen zum hmelzen von Metallen und Metallgierungen. H. Nathusius, „Gieß.-Ztg." (1926), . 18, S. 509—511, und „Centr.-Bl." (1926), S. 389—393.
Vorzüge des Ofens. Betriebsergebnisse. Nachweis r Wirtschaftlichkeit.

Hochfrequenz-Induktionsofen. F. Wever, t. u. E." (1926), Nr. 16, S. 533—536.
Beschreibung einer Hochfrequenz-Induktionsanlage. rzüge gegenüber Niederfrequenzöfen mit ringförmigem rd in baulicher, metallurgischer und energiewirtschaftlicher Hinsicht.

eitsweise von Lichtbogen-Elektrohlöfen Ber. Stahlw.-Aussch., V. d. Eisenh., Nr. 102, „St. u. E." (1926), Nr. 21, S. 719/20.
Die Rieckesche Theorie über Transformatorleistung im Auszug.

rmebilanz eines Hochleistungs-Elekoofens Bauart Héroult-Lindenberg. t. u. E." (1926), Nr. 23, S. 780—782.
Referat aus gleichnamigem Bericht des Ber. Stahlw.-ussch., V. d. Eisenh., Nr. 101, von Lyche und Neuhauß.

Ueber die Ausmauerung elektrischer Metallschmelzöfen. „St. u. E." (1926), Nr. 26, S. 883/84.
Bericht nach Vortrag Hughes an der Hauptversammlung der Am. Foundrymen Assoc. 1925.

Beiträge zur Kenntnis der Fabrikation und Untersuchung von Kohleelektroden. Von G. Schuchardt. Verlag Knapp, Halle a. d. S.

Die Bemessung der Transformatoren für Lichtbogen-Elektrostahlöfen. F. Sommer, „St. u. E." (1926), Nr. 27, S. 909—916.
Ofengröße. Einschmelzzeit. Energieverbrauch und Verluste während des Einschmelzens. Rechnerische Bestimmung der Transformatorgröße. Praktische Beispiele.

Der heutige Stand der Elektroden-Reguliervorrichtungen für Lichtbogen-Elektroöfen. K. v. Kerpely, „Centr.-Bl." (1926), Nr. 17 und 19, S. 175—178 und 199—202.
Besprechung der neuen AEG-, Siemens- und Arca-Regler.

Elektrische Härte-, Glüh- und Einsatzöfen. „Centr.-Bl." (1926), Nr. 24, S. 257.
Beschreibung der Oefen der Elektro-Schaltwerke, Göttingen.

Die Baustoffe und Zustellung des Elektroofens. K. v. Kerpely, „Centr.-Bl." (1926), S. 261—266, 306—309, 352—355.
Physikalische Eigenschaften der feuerfesten Erzeugnisse. Verhalten der feuerfesten Steine im Ofen. Verschiedentliche Bedingungen bei der Wahl der Steine. Handhabung und Lagerung.

Elektroden-Reguliervorrichtungen der AEG für Lichtbogen-Elektrostrahlöfen. Schey, „AEG-Mitt." (1926), Nr. 9, S. 248—258.
Es werden die allgemeinen Gesichtspunkte besprochen, die für Elektrodenregulierungen maßgebend sind; ferner wird eine Beschreibung der von der AEG ausgeführten Systeme gegeben.

Ueber Hochfrequenz-Induktionsöfen. S. Hütter, „Ingenieur-Zeitung" (1926), Nr. 9, S. 175—178.
Beschreibung des Ajax-Northrup-Ofens. Literaturzusammenstellung.

Der moderne Induktionsofen zum Schmelzen von Messing. C. F. Hughes und P. L. Green, „Foundry Trade J." (1926), Bd. 34, S. 153/54.
Vorteile des Induktionsofens. Grenzen der Verwendung.

Die elektrischen Oefen zum Schmelzen von Messing. F. A. Westbrook. „Ind. Ill." (1926), Bd. 10, S. 34/35.
Beschreibung der Anlagen der Bridgeport Braß Co.

Versuche an elektrischen Widerstandsöfen. W. J. Angerson und W. F. Cossly, „El. Rev." (1926), Bd. 99, S. 178/79 und „Zentralbl. f. H. u. W." (1926), Nr. 49, S. 534/35.
Versuche mit einem 60-kW-Glühofen.

Die Ausrüstung elektrischer Widerstands- und Lichtbogenöfen. J. D. Keller, „Fuels and Furnaces" (1926), Bd. 4, S. 895—900.
Vergleich der verschiedenen Arten von Elektroden, Elektrodenverbrauch, Söderberg-Elektrode, Regeleinrichtungen, Kipp- und Chargiervorrichtungen.

Elektrische Glühofenanlage für Schmiedestücke. J. L. Faden und J. D. McManns, „El. World" (1926), Bd. 88, S. 215—218.
Bei einer Glühtemperatur von 785° und Oelbeheizung Glühdauer 150 Stunden, elektrisch nur 60 Stunden. Betriebskosten 25 % geringer.

Feuerfeste Stoffe für Induktionsöfen. M. Unger, „Trans. Am. Electrochem. Soc." (1926), S. 41—46.
Anforderungen an die Materialien. Bindemittel. Betriebserfahrungen.

Vorwärmung von Schrott und Glühgut und andere Neuerungen in einer amerikanischen Stahlgießerei. „Iron Age" (10. Sept. 1926) und „Gieß.-Zeitg." (1926), Nr. 24, S. 690/91.
Beschreibung verschiedentlicher Betriebsverbesserungen bei der Industrial Steel Casting Co. in Toledo (Ohio). Elektrische Glühöfen. Elektrisches Trocknen von Pfannen. Elektrische Kerntrockenöfen.

Vollständig elektrifizierte Stahlgießerei in Chicago. J. H. Faulkner. „El. World" (1926), Bd. 88, S. 436/37.

3½-t-Schmelzofen. Elektrische Glühöfen. Elektrische Kerntrockenkammern.

Ein selbsttätiger elektrischer Glüh- und Härteofen. F. Ruß. „Centr.-Bl." (1926), Nr. 25, S. 266/67.

Aus der Geschichte der Herstellung der Kohleelektroden. B. Harry, „Centr.-Bl." (1926), Nr. 29, S. 203—206.

Amerikanische Elektro-Emaillieröfen System Hagan. H. Nathusius, „Centr.-Bl." (1926), Nr. 29, S. 310—312.

Ueber Graphitelektroden und amorphe Kohlenelektroden in der Eisen- und Stahlindustrie. Bliemeister, „Centr.-Bl." (1926), Nr. 33, S. 347—352.

Graphit oder amorphe Elektrode? Betriebsdaten. Söderberg-Elektrode. Vergleichsversuche bei Cogne Girod in Aosta.

Graphitelektrode oder amorphe Kohlenelektrode. Mottet, „Centr.-Bl." (1926), Nr. 39, S. 393/94.

Die amorphe Elektrode arbeitet wirtschaftlicher als eine Graphitelektrode.

Erfahrungen mit elektrischen Blankglühöfen. A. Pomp, Ber. Walzw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 43, I.

Verschiedene Systeme. Angaben über Erfahrungen an Tiefziehblechen, Bändern, Stangen, Rohren. Stromverbrauch. Schutzgas und Glühdauer.

Betriebsversuche an einem elektrischen Blankglühofen. E. Schreiber, Bericht Walzw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 43, II.

Beschreibung des Ofens. Versuchergebnisse. Verbesserung der Leistung.

Anwendung des Elektroofens in der Eisen- und Stahlgießerei in Amerika. „St. u. E." (1926), S. 1157—1161, 1326—1331, 1478—1481, 1711—1713.

Besprechung des Werkes L. Barton, „Refining Metal Electrically" (1926), 411 Seiten. Verlag Penton Publishing Co.

Der direkt beheizte elektrische Salzbadofen. E. Schmidt, „Werkst.-Techn." 20, Nr. 19, S. 586 bis 600.

Allgemeine konstruktive Entwicklung der Anlagen. Sonderausführungen für das Härten von Gesteinsbohrern.

Dauerelektroden. „Vie Techn." (Okt. 1926), S. 55 bis 58.

Ueber Söderberg-Elektrode und ihre Ueberlegenheit.

Versuche mit elektrischen Glühöfen. Th. Stassinet, „St. u. E." (1926), Nr. 45, S. 1537—1549.

Beschreibung der Versuchsanlage. Energieverbrauch. Berechnung und Verteilung der Isolation. Betriebsergebnisse.

Ein neuartiger elektrischer Tiefofen. Ruß, „St. u. E." (1926), Nr. 52, S. 1878/79.

Beschreibung und Betrieb eines Ruß-Ofens zum Glühen von Geschützröhren.

Zur Kenntnis des Hochfrequenz-Induktionsofens, I. u. II. Wever, Fischer, Neuhauß. „Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch."

Theorie, Bau und Metallurgie eisenloser Induktionsöfen.

Stahlformgußpraxis in der Elektrostahlgießerei. K. v. Kerpely, Verlag Knapp.

Entwurf einer Anlage. Metallurgie des basischen und saueren Ofens. Erzeugung von Manganstahlguß. Synthetisches Eisen.

Gesichtspunkte für den wirtschaftlichen Betrieb von Elektrostahlöfen. P. Schey, „Centr.-Bl." (1926), Nr. 41, S. 431—434.

Einfluß verschiedener Betriebsgrößen auf die Wirtschaftlichkeit. Wahl der Schmelzstromstärke, Arbeitsspannung, Leistungsführung, Einfluß der Drosselspule.

Söderberg-Elektrode und Graphitelektrode. W. Bliemeister, „Centr.-Bl." (1926), S. 435/36, 481—483.

Ueber Vergleichsbetrieb im 20-t-Elektrostahlofen der Cogne Girod Co., Aosta.

Elektroofenanlagen. K. v. Kerpely, „Centr (1926), Nr. 45, S. 475—480.

Allgemeiner Entwurf. Zu stellende Bedingung bezug auf Materialzufuhr. Beschickung. Ausführ form, Ofenanordnung.

Wärmebilanz und Wirkungsgrad Elektroofens. Praetorius, „Centr.-Bl." (Nr. 45, 483/84.

Zur Beurteilung der Graphitelektr Stadlhuber, „Centr.-Bl." (1926), Nr. 49, S. 530—534.

Vergleich zwischen Graphit- und Söder Elektrode.

Elektroofen mit rotierendem Lichtbo Aranoff, „Foundry" (1926), S. 980—983.

Beschreibung des Wesens und Ausführungsfo des Lichtbogenofens System Evrenioff und Telny rotierendem Lichtbogen. Betriebsergebnisse bei 150- 250-kg-Oefen.

II. Metallurgie und Betrieb.

Einige metallurgische Punkte beim El trostahlguß und Bemerkungen ü Fehlgüsse. F. A. Melmoth, „Foundry Trade (1926), S. 13—15.

Für die Erzeugung ist die Dünnflüssigkeit des B wie der Schlacke von größter Bedeutung. Verhalten Stahles im Ofen und in der Form. Untersuchungen die Ursachen der Porosität, von Rissen, Lunkern Seigerungen.

Herstellung von nichtrostendem Stahl „Gieß.-Ztg." (1926), Nr. 1, S. 20/21.

Referat über eine Abhandlung in „Foundry" (1 S. 515.

Die Herstellung von Stahlformguß Kleinkonverter, elektrischen Ofen Martinofen. C. Vancetti, „Fonderie mod." (1 Nr. 1, S. 1—12.

Bei guter Betriebsführung bestgeeignet ist der K konverter. Der Martinofen ist dann am Platze, es sich um größere Stücke aus einem oder mehr Abstichen handelt. Für dünnwandige und viel kl Stücke kommt nur der Elektroofen in Frage. sauere Ofen arbeitet im allgemeinen vorteilhafter billiger als der basische.

Betriebserfahrungen über Herstell von hochwertigem Gußeisen im Elekt ofen nach dem Duplexverfahren. K. v. pely, „Gieß.-Ztg." (1926), Nr. 2, S. 33—44.

Grundbedingungen der Erzeugung von hochwerti Gußeisen. Die gestellten Anforderungen. Entwicklu gang der Arbeitsweise. Einfluß der Ueberhitzung die mechanischen Eigenschaften. Besondere Ei schaften des überhitzten Eisens. Wirtschaftlichk berechnungen mit verschiedenen Einsätzen und Str preisen.

Amerikanische Betriebspraxis des sa ren und basischen Martinofens Elektroofens. „Gieß.-Ztg." (1926), Nr. 4, S. 107—

Referat über die Vorträge C. F. Stark und Sisco der Hauptversammlung der American Society for S Treating nach „Transactions of the American Society Steel Treating" (Dez. 1925), S. 728—781.

Fortschritte im Elektrostahlschmelz G. Mars, „Gieß.-Ztg." (1926), Nr. 5/6, S. 117—120 154—159.

Das Elektrostahlschmelzen im wirtschaftlichen gleich mit dem Tiegelofen, S.-M.-Ofen und Kl bessemerei. Selbstkosten des Elektrostahles, ziffe mäßig fast gleich wie für S.-M.-Stahl und Bessem Stahl. Der ziffernmäßig nicht erfaßbare, qualitativ Tiegelstahl nahestehende Wert des Elektrostahles gründet seine wirtschaftliche Ueberlegenheit den glichenen Stählen gegenüber.

Herstellung hochwertiger Stahlgüsse elektrischen Ofen. „Gieß.-Ztg." (1926), Nr. S. 128.

Referat aus „Fuel and Furnaces" (Dez. 1925).

Betriebserfahrungen mit saueren El troöfen. V. Zsak, „Gieß-Ztg." (1926), Nr. 5, S.

Arbeiten mit einem sauer zugestellten Moore-O 1000 kg Inhalt, 500 KVA Transformatorenleistung.

cht über Vortrag Erbreich in Magde-
rg über Duplexverfahren. Erwiderung
n Vortrag Erbreich. „Gieß-Ztg." (1926),
6, S. 161 und 174.

iebserfahrungen mit einem elektri-
ien Stahlschmelzofen. G. E. Lamb, „Foun-
" (1926), Bd. 54, S. 99, und „St. u. E." (1926), Nr. 8,
63.

Angaben über Bauart und Ausmauerung des Licht-
enofens für 1200 kg Einsatz und Betriebsweise.
mischer und metallurgischer Verlauf einer Reihe
Stahl- und synthetischen Graugußchargen.

endung des elektrischen Ofens zur
zeugung von Temperguß. J. H. Hruska,
nderie moderne" (1926), S. 9/10, „Gieß-Ztg." (1926),
8, S. 225.

Zur Erzeugung von Temperguß sind alle Bauarten
gnet. Anforderungen an die Ausmauerung. Betriebs-
hrungen mit einem Héroult-Ofen in einem amerikani-
en Betriebe.

gleichende Bestimmung der Betriebs-
ten elektrischer Schmelzöfen. R. S.
ns, „Blast Furnace" (1926), Bd. 14, S. 133—135,
eß.-Ztg." (1926), Nr. 10, S. 276/77, „St. u. E." (1926),
47, S. 1687.

An Hand von praktischen Betriebserfahrungen wer-
Kurven aufgestellt, aus denen sich die Betriebskosten
Oefen von 225, 450, 900 und 2700 kg Chargengewicht
r Zugrundelegung von 1 bis 8 Chargen je Tag er-
eln lassen. Die Kurven leisten besonders für die Be-
mung der voraussichtlichen Betriebskosten geplanter
nanlagen gute Dienste.

hmelzen von synthetischem Grauguß
Stahlguß im Elektroofen. K. v. Kerpely,
eß.-Ztg." (1926), Nr. 10, S. 270—273.

Anlage, Arbeitsweise und Betriebsergebnisse einer
rikanischen Gießerei bei wechselweisem Erschmelzen
Grau- und Stahlguß. Vergleich mit den in Europa
mmelten Erfahrungen.

Herstellung von Mahlkugeln im elek-
schen Ofen. J. L. Barton, „Foundry" (1926),
51, S. 308—310.

Die Charge besteht aus Stahlschrott. Die Kugeln
den in Kokillen gegossen und in Trommeln geputzt.
ftverbrauch 570 KWh/t.

lschmelzen im Elektroofen. B. Egeberg,
ans. Am. Soc. Steel Treat." (1926), Bd. 10, S. 395
408, „Zentralbl. f. H. u. W." (1926), Nr. 41, S. 535/36,
eß.-Ztg." (1926), Nr. 21.

Die verschiedenen Verfahren der Oxydation und
oxydation. Wesen der Einschlüsse. Fehlursachen.

qualitative und wirtschaftliche Be-
itung des sauren Elektrostahles.
Müller-Hauff, „St. u. E." (1926), Nr. 7/9, S. 213—218
289—294.

Metallurgische Vorgänge und ihr Einfluß auf das Ge-
. Verlauf einer Schmelzung. Physikalische Prüfung
er Baustähle im Vergleich zum basischen S.-M.-
l und Elektrostählen. Wirtschaftlichkeit und Anwen-
sgebiet.

erter Elektrostahl. „St. u. E." (1926), Nr. 6,
96.

Referat über Vortrag Clark auf der Hauptversamm-
des American Iron and Steel Institute, Herbst 1925.

Schmelzen von Grauguß im elek-
schen Ofen. E. Richards. „St. u. E." (1926),
8, S. 249—254.

Wesen und Vorteile. Betriebsweise. Veredlung von
eisen. Herstellung von synthetischem Gußeisen.

hetisches Roheisen. G. S. Scholler, „St.
." (1926), Nr. 17, S. 569/70.

Referat nach einem Vortrage in der Amer. Foundry-
s Assoc., Hauptversammlung 1925.

Erzeugung von hochwertigem Chrom-
hl im saueren Ofen. R. S. Kerns, „Iron
le Rev." (1926), Bd. 78, Nr. 12, S. 812—816.

Einfluß des Chroms auf die Eigenschaften des Stahles.
eitsweise. Temperaturüberwachung. Zusätze.

Schmelzen hochchromhaltiger Eisen-
ierung im saueren Ofen. „Foundry" (1926),
29—231, und „St. u. E." (1926), Nr. 34, S. 1161/62.

Kontinuierliche Zementation im elek-
trischen Drehofen. H. E. Martin, „Trans. Am.
Soc. Steel Treat." (1926), Bd. 9, Nr. 6, S. 933—937.

Beschreibung der Anlage und Ofen. Sinterung und
Kraftverbrauch. Ergebnisse aus 27 Monaten Betrieb.

Ueber die Verwendung des Hochfrequenz-
Induktionsofens für die Edelstahl-
erzeugung. Körber, Wever und Neuhauß, „St. u. E."
(1926), Nr. 47, S. 1641—1649.

Elektrische Grundlagen. Frischen und Desoxydieren.
Die Erzeugung kohlenstoffarmer und kohlenstoffhaltiger
Stähle. Wirkungsweise. Entwicklungsmöglichkeit.

Betriebserfahrung mit einem Elektro-
ofen im Gießereibetrieb. R. Genwo, „St. u. E."
(1926), Nr. 48, S. 1697—1701.

Betriebsergebnisse. Beschreibung des Ofens. Ge-
stehungskosten. Synthetisches Roheisen. Grauguß und
Temperguß.

Chrom-Nickel-Elektrostahl. K. Poppe, „Centr.-
Bl." (1926), Nr. 9, S. 91—94.

Elektrostahlpraxis in Amerika. „Centr.-Bl."
(1926), Nr. 13, S. 138/39.

Referat Vortrag Sisco, „Trans. Am. Soc. for Steel
Treat." (1926), Bd. 8, S. 748 (Kerpely).

Ueber die Theorien der elektrischen Lichtbogenöfen[1]).

Es sind in den letzten Jahren einige beachtenswerte Arbeiten, welche für das Wesen und die Arbeitsweise des elektrischen Ofens manche Aufklärung bringen und die zahlenmäßige Erfassung der elektrischen Vorgänge ermöglichen, wie dies auch bei anderen elektrische Energie verbrauchenden Maschinen, wie Motoren, Transformatoren usw., der Fall ist, erschienen.

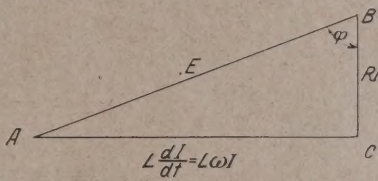


Abb. 1. Stromdiagramm.

Insbesondere sind die Arbeiten von Bergeon, Riecke (und Wotschke) zu nennen[2]).

Man muß klar darüber sein, daß der Elektroofen unter normalen Verhältnissen — vom elektrischen Standpunkt aus betrachtet — einen geschlossenen Stromkreis darstellt, dessen Endpunkte an eine elektromotorische Wechselstromquelle angeschlossen sind. In diesem Stromkreis befindet sich eine Anzahl Widerstände, gegeben durch Leitungen, Elektroden, Beschickungsgut. Dieser Stromkreis stellt eine Selbstinduktion dar, dessen Größe von der Elektrodenanordnung, Leitungsführung, Ofenkonstruktion u. a. abhängig ist, welche Größe für jeden Ofen als praktisch konstant annehmbar ist, indem man die sekundären Elemente, welche sie beeinflussen — wie Elektrodenverbrauch, Unterschiede im Einsatz —, vernachlässigt.

Unter der Voraussetzung, daß bei jedem Stromkreis, der eine Selbstinduktion hat, durch die Gleichung

$$E = R \cdot J + L \cdot \frac{d\,I}{dt}$$

gekennzeichnet ist, die sich, wie üblich, in einem Vektorendreieck nach Abb. 1 darstellen läßt, ergibt sich, daß die Leistung $N = E\,I \cdot \cos\varphi$ durch die Formel

$$N = E^2 \cdot \frac{\sin\varphi\cos\varphi}{L\omega}$$

wiedergegeben werden kann.

Diese Gleichung besagt gleich, daß die Leistung proportional ist dem Quadrat der Spannung und umgekehrt proportional der Selbstinduktion, und daß sie bei einer bestimmten Spannung E und einem Induktionswiderstand $L\omega$ ihr Maximum erreicht, wenn $\cos 2\varphi = 0$ oder $\varphi = 45^0$ beträgt. Die hauptsächliche konstruktive Charakteristik eines Ofens ist also durch die Selbstinduktion $L\omega$ gegeben, deren Wert man erhält, wenn man gleichzeitig die Spannung der Stromquelle, die Stromstärke und die verbrauchte Kraft mißt. Nimmt man $L\omega$

[1]) Nach „Revue de Metallurgie" 1926, Bd. 23, S. 253 bis 268.

[2]) Bergeon, „Diagramme über die Arbeitsweise und Kurvencharakteristik der Widerstandsöfen", IV. Kongreß der industriellen Chemie, Bordeaux, Juni 1924; Bergeon, „Die Phasenverschiebung der elektrischen Oefen", Société Française des Electriciens, Oktober 1925; Riecke, „Arbeitsweise von Lichtbogen-Elektroöfen", „Berichte der Fachausschüsse des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute", Bericht 102; Wotschke, „Die Leistung des Drehstromofens", 1925, Verlag J. Springer.

als konstant an, so ändert sich die Phasenverschiebung $\cos\varphi$ jeweils nach dem zwischen den Elektroden befindlichen Beschickungsgut.

Bergeon hat die Werte des $\cos\varphi$ als Funktion der Stromstärken in einem Diagramm nach Abb. 2, das er die „charakteristischen Kurven" des Ofens bezeichnet, zu konstanter Spannung

$$\left(N = E^2 \cdot \frac{\sin\varphi\cos\varphi}{L\omega}\right)$$

und zur konstanten Stromstärke

$$\left(N = L\omega \cdot I^2 \frac{\cos\varphi}{\sin\varphi}\right),$$

unter der Voraussetzung, daß $L\omega$ konstant ist, zusammengestellt.

Angenommen z. B., daß für einen Ofen $L\omega = 0{,}0015$ Ohm ist und der Ofen mit einer Spannung von 50 V arbeitet

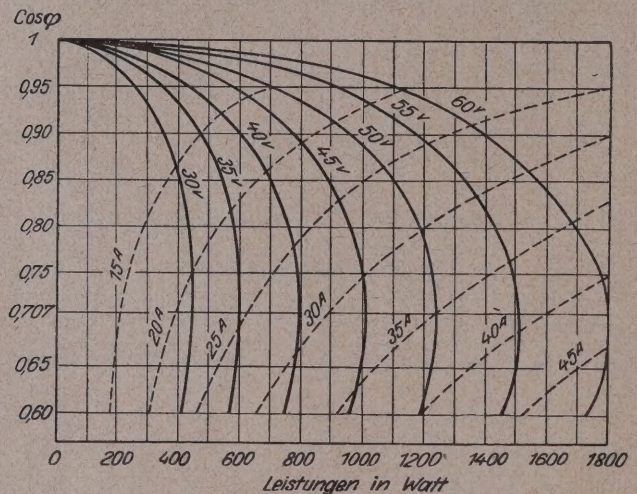


Abb. 2. Diagramm, welches die Energie eines Ofens als Funktion des cos φ zur konstanten Spannung oder zur konstanten Stromstärke wiedergibt.

(die Stromstärke und Energie sollen für $\cos\varphi = 0{,}80$ berechnet werden), so zeigt Abb. 2, daß für $\cos\varphi = 0{,}80$ die Kurve 50 V die Linie von 30 Amp. schneidet und daß die entsprechende Energie = 1200 Watt ist.

Beträgt die gemessene Reaktanz $L\omega$ 0,0015, dann rechnet man mit folgenden Stromstärken und Leistungen in gegebenem Falle:

$$J = \frac{30}{0{,}0015} = 20\,000 \text{ Amp.}$$

$$N = \frac{1200}{0.0015} = 800 \text{ kWh}$$

und die maximale Energie, die der Ofen bei 50 V aufnimmt:

$$N_{max} = \frac{1{,}250}{0{,}0015} = 830 \text{ kWh}$$

bei

$$J = \frac{35{,}8}{0{,}0015} = 23\,600 \text{ Amp.}$$

Aus Abb. 2 ersieht man weiter, daß der Ofen bei 50 V die gleiche Energie für $\cos\varphi = 0{,}80$ und $\cos\varphi = 0{,}60$ aufnimmt, aber im zweiten Falle erfolgt dies mit einem wesentlichen Stromverlust, in dem $\frac{40}{0{,}0015} = 26{,}000$ Amp. aufgebraucht werden. Aus seinen Untersuchungen zieht Bergeon folgende Schlüsse:

1. Ein Ofen hat keinen bestimmten Leistungsfaktor; derselbe ist starken Schwankungen unterworfen, je nach der verbrauchten Energie, Spannung und Frequenz. Um einen Ofen zu charakterisieren, ist es nötig, seine Selbstinduktion zu bestimmen, da diese die tatsächliche Konstante des Ofens bei einer bestimmten Frequenz ist.

2. Der Leistungsfaktor bei gleichem Kraftverbrauch ist um so höher, je höher die Spannung ist.

3. Die maximale Energiezufuhr eines Ofens ist proportional dem Quadrat der Spannung und im umgekehrten Verhältnis dem der Reaktanz.

Es ist deshalb sehr schwer, große Oefen mit niedriger Spannung und geringer Selbstinduktion zu bauen.

4. Ein Ofen darf niemals mit einem $\cos\varphi$ arbeiten, der theoretisch niedriger ist als 0,707 und praktisch niedriger als 0,75.

Auf Grund dieser Arbeit von Bergeon stellt L ein Diagramm nach Abb. 3 auf, welches die vom aufgenommene Energie und den $\cos\varphi$ in Abhängigke der Größe der Spannung und der Reaktanz wied und dadurch die Charakteristik eines induktiven S kreises klarer zum Ausdruck bringt. Loisy daraus ab, daß die maximale Stromstärke, die der verträgt, $J = \frac{E}{L\omega}$

ist. Wenn man nun J als Abszisse und als Ordinate eine $\frac{\cos\varphi}{L\omega}$, anderseits $\frac{L\omega}{N}$ annimmt, so ist zu ersehen, da Energiekurve zwischen $J = 0$ und $J = \frac{E}{L\omega}$

Bezüglich des $\cos\varphi$ gilt, wenn man ihn mit 1 nach gewählten Maßstab annimmt und die für J_{max} gew Länge B ist, ein Kreisbogen O als Mittelpunkt. Man klar das Anwachsen der Energie als Funktion der S stärke, und zwar zuerst fast linear, dann der sehr r Abfall nach dem Maximum; die Uebereinstimmung c Linie mit $\varphi = 45°$, schließlich die Begrenzung der S stärke durch das Verhältnis $\frac{E}{L\omega}$, wobei $L\omega$ die konstante ist und E der gewählten Spannung entsp Angenommen das frühere Beispiel, so ist die Grenz Stromhöhe

$$J = \frac{50}{0{,}0015} = 33\,300 \text{ Amp.}$$

Dies ergibt den Wert OB in Ampere. Beträgt die I in Abb. 3 100 mm, so kann man daraus ableiten, 1 m 333 Amp. entspricht. Der Maßstab der Ord wird derjenige der Abszisse sein, multipliziert m

Also 1 mm : $33\frac{50}{2}$ 50 = 833 Watt. Wenn man nun jenigen Ordinaten mißt, die $\cos\varphi = 0{,}85$ entsprechen findet man 96 mm, was $N = 800$ kW ergibt. Wenn zu einer Spannung von 60 V übergehen würde, dann w die Länge OB $\frac{60}{0{,}0015} = 40\,000$ Amp. betragen, die einer Abszisse von 400 Amp. $= 400 \times \frac{60}{0{,}0015} = 1200$ als Ordinate ergibt. Bei $\cos\varphi = 0{,}85$ entspricht dies Leistung von 1150 kW.

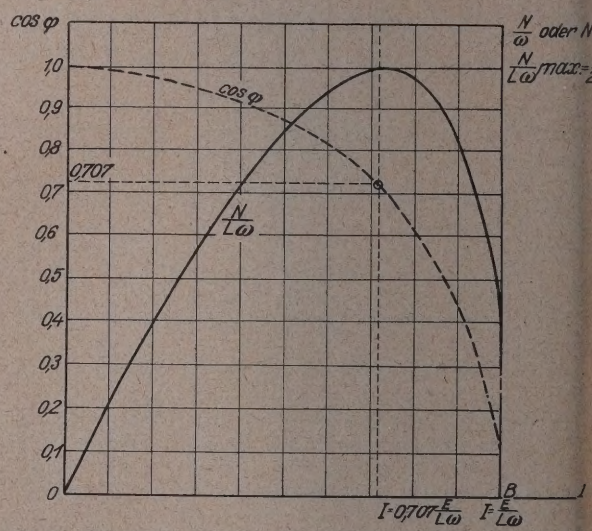


Abb. 3. Diagramm, welches die aufgenommene Energie und den in Abhängigkeit von der Größe der Spannung und der Reaktanz wied

Wie die Arbeiten von Riecke aber zeigen, ist wirklich verbrauchte Leistung weit davon entfernt, ihr M mum für den Wert von J oder von $\cos\varphi$ zu erreichen, die von ihm aufgestellte Hypothese trägt den tatsächli Ofenwiderständen Rechnung und gibt dadurch eine einzelne gehende Analyse der Arbeitsvorgänge.

Das Rieckesche Diagramm gibt dem Betriebsm ein wertvolles Mittel an die Hand, indem er bezeich daß die Stromstärke in einer ganz bestimmten Zone halten ist, wenn nicht der Wirkungsgrad der An außerordentlich verschlechtert werden soll. Im sammenhang hiermit berichtet Loisy über einen 191

falen aufgestellten Elektroofen, der zur Raffination 25 t Thomas-Stahl diente. Bei diesem Ofen sind die struktionswerte eines 2- bis 3-t-Ofens einfach durch größerung übertragen worden. Es wurden keinerlei sichtsmaßnahmen getroffen, um die Selbstinduktion Leistungen zwischen Temperatur und Ofen zu ver-ern. Insbesondere waren die Elektrodenhalter Herde ichtlicher Induktionsströme. Infolgedessen sank der tungsfaktor bis 0,52 bei Steigerung der Belastung, und ehr man den Ofen forcieren wollte, desto weniger ete er. Durch Aenderung einiger Eisenverbindungen itete der Ofen gleich besser und stieg der Wirkungs- bei gleicher Belastung bis 0,73.

ls weitere Folge des Rieckeschen Diagramms ft Loisy einige Bemerkungen daran und gibt einige neln an, durch deren Anwendung sich vor allem das imum der im Lichtbogen entwickelten wirksamen gie errechnen läßt. Dies wird von Loisy durch Formel $N_{I\max} = \frac{E_t^2}{2\,(R+Z)}$ ausgedrückt, wo E_t^2 die enspannung und $Z = \sqrt{R^2 L^2 \omega^2}$ ist. Ist der Wert von R = 0,0027 Ohm, $\sqrt{R^2 L^2 \omega^2}$ = 0,00692 Ohm, so er-sich folgende zahlenmäßige Werte:

$$Z + R = 0{,}00692 + 0{,}0027 = 0{,}00962$$

$$N_{I\max} = \frac{69{,}2}{2 \times 0{,}00962} = 249 \text{ kW},$$

für die drei Lichtbogen 747 kW ergibt, einen Wert, der dem von Riecke aufgestellten Diagramm berech-gut übereinstimmt. Aber dieser Wert der wirk-n Energie, welcher nicht überschritten werden soll, an der Schalttafel durch keinerlei Apparate gemessen en. Die Stromstärken, die ihm entsprechen, lassen aus der Formel

$$= \frac{E_t}{\sqrt{R^2 L^2 \omega^2}} \cdot \sin \varphi_m \text{ (wo } \varphi_m = \text{ der Winkel ist, der}$$

Maximum von N_I entspricht) oder

$$J = \frac{E_t}{\sqrt{R^2 L^2 \omega^2}} \sqrt{1 - \frac{R}{\sqrt{L^2 R^2 \omega^2}}}$$

hnen, die auch im voraus die von Riecke an-ohlenen Messungen bestimmt (s. auch Schey, „Ge-spunkte für den wirtschaftlichen Betrieb von Elektro-ofen", „Centralbl. f. H. u. W.", Nr. 41/42, S. 431 u. ff.) uf dem Amperemeter durch eine rote Linie markiert en kann.

oisy erwähnt in seinen Arbeiten nicht die von schke angeführte nomographische Methode zur hen Ermittlung der Scheinleistung in KVA, des gsfaktors cos φ, der Blindleistung L_M, der Energie-hiebung W_{Sch}, und zwar alle Werte für beliebige Ver-g der Belastung auf die einzelnen Phasen, durch ng der Phasenströme J 1, 2, 3 sec, Phasen-ung E und Wirkleistung N in Kilowatt, zu dessen ung die an der Schalttafel befindlichen Instrumente ichen. Die Tafel dient gerade zur schnellen Be-ung des Leistungsfaktors bei ungleich belasteten en, die sonst maßtechnisch nur durch Messung von - und Blindleistung einwandfrei möglich ist.

Kerpely.

Der Elektroofen für die Graugießerei[1]).

t Jahre 1917 kamen in Amerika die ersten Elektro- zur Erzeugung von synthetischem Roheisen in Be- ein Verfahren, das nur für die Kriegszeit Vorteile Seit 1919 führte sich dann der elektrische Ofen zur gung von Grauguß ein. Bemerkenswert sind die in großen Gießerei in bezug auf den Abbrand der ein- Bestandteile des Eisens im Elektroofen gemachten rungen, die in der folgenden Zahlentafel mitgeteilt sind. allgemeinen erfährt das Eisen im Elektroofen keine derung; man ist in der Lage, eine vorgeschriebene se genau einzuhalten. Bestimmte Kohlenstoff-, an- und Siliziumgehalte können durch entsprechende läge erzielt werden. Die sonstigen Vorteile des ischen Ofens lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Abbrand der Bestandteile des Gußeisens im elektrischen Ofen.

Bestandteile	Elektroofen-Eisen %	Kupolofen-Eisen %
Kohlenstoff	3,12	3,28
Silizium	1,69	1,63
Mangan	0,611	0,629
Schwefel	0,063	0,073
Phosphor	0,56	0,55

Temperatursteigerung, die nur durch die Feuerfestigkeit des feuerfesten Stoffes begrenzt ist; ganz geringer Ausschuß; bessere Eigenschaften der Erzeugnisse; Minderung der Bearbeitungskosten; Gleichmäßigkeit der Stücke; Erleichterung der Gießarbeit; Möglichkeit der Erzeugung von Stücken geringer Wandstärke.

[1]) „Electrical World" 1926, Bd. 88, S. 709.

Metallographische Ferienkurse.

An der Technischen Hochschule in Berlin werden unter Anleitung von Prof. Dr.-Ing. Hanemann im März d. J. metallographische Ferienkurse abgehalten, und zwar vom 7. bis 17. März ein Kursus für Anfänger, vom 21. bis 25. März ein Kursus für Fortgeschrittene. Die Kurse bestehen in täglich zwei Stunden Vortrag und vier Stunden Uebungen. Anfragen und Anmeldungen sind an das Außeninstitut der Technischen Hochschule, Berlin-Charlottenburg 2, Berliner Straße 171, zu richten.

Die Grenzzustände der Legierungen.

Die Legierungen werden allgemein unter Bedingungen untersucht, bei denen ihre Nutzmerkmale festgelegt werden, die vielfach jedoch nicht mit dem tatsächlichen Zustand zusammenfallen. Da hierzu sehr zahlreiche Bestimmungen erforderlich sind, die den verschiedenen physikalischen und chemischen Gleichgewichtsbestimmungen entsprechen, erleichtert eine gewisse Gruppierung das Festlegen von bestimmten, für die Auswertung der Versuchsergebnisse wichtigen Richtlinien[1]).

Die eisenreichen Eisen-Aluminium- und Eisen-Silizium-Legierungen, die Eisen-Kobalt- und Eisen-Nickel-Legierungen, treten in zwei kristallinischen Zuständen auf: dem γ-Zustand und dem α- und β-Zustand. Bis jetzt ist es noch nicht gelungen, ein vollständiges Diagramm aufzustellen, das in bezug auf die Temperatur und die chemische Zusammensetzung die Grenzen der einzelnen Phasen festlegt. Diese Unmöglichkeit einer genauen Trennung wird darauf zurückgeführt, daß die Eigenschaften, mit deren Hilfe die verschiedenen Phasen voneinander unterschieden werden können, allzunahe nebeneinanderliegen. Das Verwischen der Eigenschaften der einzelnen Phasen hängt mit den Abweichungen der Eigenschaften bei den Gleichgewichtsbedingungen zusammen, und zwar können thermische, magnetische, dilatometrische Abweichungen vorliegen.

Bei den noch sehr wenig untersuchten Eisen-Kobalt-Legierungen und besonders bei den Eisen-Aluminium- und Eisen-Silizium-Legierungen sind die Erscheinungen fast umkehrbar; die Unmöglichkeit, eine Grenze zwischen den einzelnen Phasen zu ziehen, scheint in enger Beziehung mit der dauernden Abschwächung der Umwandlungspunkte zu stehen.

Wenn tatsächlich die verschiedenen Phasen nach und nach gleich werden, so folgt hieraus, daß es einen Grenzzustand geben muß, der alle Merkmale aufweisen muß. Man kann aber nur sehr schwer annehmen, daß zwei voneinander vollkommen verschiedene kristallinische Netze nach und nach gleich werden können. Daher nahm man an, damit die beobachteten Erscheinungen eingegliedert werden konnten, daß eine fast vollständige Uebereinstimmung der Phasen trotz der Unähnlichkeit der kristallinischen Netze eintritt. Diese Theorie der sogenannten Quasigrenzen ist aber sehr wenig befriedigend, und es ist möglich, daß die Annahme, es bestünden wirkliche Grenzzustände, eine viel richtigere Erklärung der verschiedenen Erscheinungen liefert.

[1]) Bericht an die Académie des Sciences, Sitzung vom 11. Oktober 1926.

Patentschau.

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

16. Dezember 1926.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

b. Gr. 13, L. 63 674. Verfahren zum Erzeugen von Roheisen, Grauguß, Flußeisen oder Stahl aus Erzen in einem mit einer Kohlstaubflamme beheizten Herdofen. Dipl.-Ing. Hanns Lösche, Berlin-Neutempelhof, Hohenzollernkorso 15.

c. Gr. 8 B. 123 655. Verfahren zum Glühen von naturharten oder hartgewordenen, beispielsweise durch Schleuderguß erzeugten Rohren. Firma Buderussche Eisenwerke, Wetzlar a. d. Lahn.

c. Gr. 9, A. 46 080. Elektrisch beheizter Kanalglühofen. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin.

c. Gr. 9, F. 58 636. Vorrichtung zum Glühen von Eisenbahnwagenpuffern und Glühofen zur Anwendung der Vorrichtung. Ludwig Köpke, Witten a. d. Ruhr, Crengeldung 62, und Dipl.-Ing. Hermann Frank, Hagen i. Westf., Körnerstraße 27.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

c. Gr. 5, J. 25 563. Kreuzstrom-Wärmeaustauscher für gasförmige Brennstoffe mit nur unmittelbarer Heizfläche. Dr.-Ing. Hugo Junkers, Aachen-Frankenburg, Bismarckstraße 68.

l. Gr. 4, G. 61 296. Speisevorrichtung für Brennstaubfeuerungen mit über einem siebartig durchbrochenen Behälterboden angeordnetem Rührwerk. Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges. und Emil Opderbeck, Gelsenkirchen, Wildenbruchstraße 78.

l. Gr. 8, 58 629. Bodenverschluß des Feuerraumes an Brennstaubfeuerungen. Gertrud Franke, geb. Monicke, und Wolfgang Franke, Hannover, Hildesheimer Straße 22, und Christine Ruhe geb. Franke, Alfeld a. d. Leine.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

a. Gr. 3, O. 15 040. Beheizung von Kegeln mit ringförmigem Querschnitt. Firma Oelfeuerungswerk Meyer & Co., „Oemeo", Frankfurt a. M.

b. Gr. 1, P. 51 061. Formmaschine mit selbsttätiger Verriegelung des ausschwingbaren Preßhauptes. Johannes Petin, Hannover, Podbielskistraße 348.

c. Gr. 1, N. 25 511. Kernsandbindemittel. Guido Neustadt und Ismar Neustadt, Breslau, Leuthenstraße 45.

c. Gr. 10, M. 94 342. Markierung für Kokillenguß. Messingwerk Schwarzwald, Akt.-Ges., Villingen (Baden).

c. Gr. 10, P. 52 866. Verbindung der einzelnen Kanalsteine für Gießplatten. „Phönix", Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Abteilung Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerke, Düsseldorf.

c. Gr. 15, D. 47 105. Verfahren zum Reinigen und Entgasen von flüssigem Metall, insbesondere Eisen, durch Rütteln. Dr. Josef Dechesne, Rostock, Lloydstraße 4.

c. Gr. 15, D. 50 444. Verfahren zum Reinigen und Entgasen von flüssigem Metall, insbesondere Eisen. Zusatz zur Anmeldung D. 47 105. Dr. Josef Dechesne, Rostock, Lloydstrase 4.

c. Gr. 25, E. 33 139. Gießverfahren zur Herstellung von Automobilzylindern. Karl Konrad Engelke, Hannover, Dieterichstraße 5a.

23. Dezember 1926.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

a. Gr. 16, Sch. 69 174. Verfahren zur Erhöhung der Wärmeaufnahme- und Wärmeabgabefähigkeit von Luft und anderen Gasen bei Feuerungsanlagen, insbesondere Hochofenwinderhitzern u. dgl. Dipl.-Ing. Alfred Schack und Dr.-Ing. Kurt Rummel, Düsseldorf, Ludendorffstraße 27.

b. Gr. 16, E. 32 025. Konverter und Verfahren zum Betrieb desselben. Eisen und Stahlwerk Hösch Akt.-Ges., Dortmund.

c. Gr. 2, J. 26 021. Vorrichtung zum Härten von dünnen Massenartikeln, z. B. Strick- und Wirkmaschinennadeln. Firma Ferdinand Irmscher, Wittgensdorf (Bezirk Chemnitz).

c. Gr. 9, M. 93 766. Glühofen mit mehreren Kammern. Alfred Menzel, Siegen, Obere Häuslingstraße 17.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

c. Gr. 10, S. 72 650. Preßgaßbrenner. Zusatz zum Patent 419 471. Selas Aktiengesellschaft, Berlin.

c. Gr. 1, A. 45 524. Wärmespeicher zur Ausnut der Blasegase von Gaserzeugern mit Wechselbe Aktiengesellschaft für restlose Vergasung, Nordha a. Harz.

l. Gr. 3, H. 98 973. Für Lokomotiven bestimmte Ko staubfeuerungsanlage. Dipl.-Ing. Georg Haye, Ka Wilhelmshöher Allee 299.

l. Gr. 6, C. 28 599. Feuerung für pulverförmige Br stoffe mit Flammenumkehr. La Combustion Ratio Soc. An., Paris.

l. Gr. 7, F. 59 192. Kohlenstaubfeuerung. Zusatz Anmeldung F. 57 924. Firma Fränkel & Viebahn, hausen b. Leipzig.

l. Gr. 7, V. 20 895. Schutzvorrichtung für die Wän Feuerungen, insbesondere Kohlenstaubfeuerungen, stehend aus Kühlwasser führenden Hohlkörpern. helm Vedder, Essen a. d. Ruhr, Wandastraße 18.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

c. Gr. 7, D. 48 442. Belastungsmittel für Formka Svend Dyhr, Charlottenburg, Knesebeckstraße 72/73

c. Gr. 8, E. 33 140. Verfahren zur Herstellung Gießereimodellen und Modellplatten. Carl Conrad Eng Hannnover, Dieterichstraße 5a.

30. Dezember 1926.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

b. Gr. 14, G. 63 603. Brennerkopf für Schmelz- Wärmeöfen. Gutehoffnungshütte, Oberhausen, Akt.- Oberhausen (Rheinland).

c. Gr. 3, Sch. 73 277. Beschickungsvorrichtung für bare Zementierungsvorrichtungen; Zusatz zum P 391 547. Hubert Schaffert, Halle a. d. Saale, Henri straße 19.

c. Gr. 10, Sch. 69 925. Regenerativ-Wärmeofen mi trennter Beheizung für den Stoßherd und den Schw herd. Heinrich Schulz, Apterbeck i. W., Schillerstraß

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

e. Gr. 11, Sch. 73 845. Gaserzeuger mit abnehmb Aschenfall. Jacques Gustave Schulz und Harri Jean M Loriot, Paris.

l. Gr. 3, J. 25 029. Brennstaubfeuerung mit mehr an ein Gebläse unmittelbar angeschlossenen Verteil leitungen. International Combustion Engineering Co ration, New York.

l. Gr. 6, T. 29 582. Kohlenstaubfeuerung mit einer Verbrennungsraum vorgelagerten Trocken- und Z kammer. Dipl.-Ing. Klaus Thormaehlen, Heidecke a.

l. Gr. 7, H. 96 701. Brennstaubkammer mit konka wölbter Verbrennungskammer-Innenwandung. Dr. Hold, Carnap b. Essen.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

b. Gr. 1, M. 90 734. Handformmaschine mit hebsenkbarer Plattform für den Formkasten. Firma schinenfabrik Friedrich Rolff, G. m. b. H., Be Pankow.

b. Gr. 11, D. 48 344. Verriegelungsvorrichtung zwis Formkasten und Wendeplatte. Svend Dyhr, Charlo burg, Knesebeckstraße 72/73.

b. Gr. 11, R. 67 000. Vorrichtung zum Absetzen Oberkastens bei Formmaschinen. Rheinisch-Westfälis Gußwerk, Alfred Eberhard & Cie., Sangerhausen.

c. Gr. 23, St. 40 687. Verfahren zur Herstellung Aluminiumguß. Zusatz zur Anmeldung St. 38 823. Strogge, Velbert (Rheinland).

Klasse 40. Hüttenwesen.

a. Gr. 11, K. 97 334. Darstellung der Legierungen Bleies mit den Erdalkalimetallen. Dr.-Ing. Wilhelm K Luxemburg.

6. Januar 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

c. Gr. 3, L. 65 119. Verfahren zur Verhütung der wanderung (Diffusion) von Kohlenstoff in Eisen und de Legierungen während des Zementationsvorganges. dreas Lennartz, Aachen, Laurensberg 57.

Klasse 21. Elektrotechnik.

h. Gr. 23, S. 66 073. Kippbarer elektrischer Schm und Frischofen. Società Italiana Ernesto Breda, Mai

[1]) Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Klasse 31. Gießerei einschließlich Formerei.

Gr. 8, R. 65 118. Mit auswechselbarer und einstell- Büchse für die Führungsstifte versehene Form- nverbindung. Heinrich Raacke, Gelsenkirchen, erstraße 7.

13. Januar 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

Gr. 13, C. 31 106. Verfahren der Behandlung von stoffen mittels heißer reduzierender Gase. Dipl.-Ing. drich Wilhelm Corsalli, Berlin, Königgrätzer Straße 6.

Gr. 8, B. 115 697. Verfahren zur Verhinderung Entstehung von Rekristallisationserscheinungen bei bearbeiteten Werkstücken während des Glühens im ete der kritischen Rekristallisationstemperatur. ard G. Budd Manufacturing Company, Philadelphia.

Klasse 21. Elektrotechnik.

Gr. 13, E. 33 821. Selbsttätiger Temperaturregler lektrische Oefen in Verbindung mit einem Tempe- meßgerät. Elektro-Schaltwerk A.-G., Göttingen.

Gr. 25, S. 72 878. Flüssigkeitsverschluß für elek- ie Glühöfen. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., n-Siemensstadt.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

Gr. 7, K. 89 223. Ventilatorgebläse zur Druckluft- ırung bei Gas-, Oel-, Kohlenstaubfeuerungen od. dgl. Industrieöfen. Klöckner-Werke, A.-G., Abteilung gsmarien-Werke, Georgsmarienhütte.

Gr. 7, V. 18 716. Gasumsteuerventil für Regene- öfen mit in Ventilgehäuse umsetzbarer Muschel. Ver- te Eisenhütten- und Maschinenbau-Akt.-Ges., Barmen.

Gr. 10, M. 81 988. Unterwindanlage für Gas- ger mit Schrägrost. Hans Marik und Fritz Gebert, ınd (Schlesien).

Gr. 10, M. 87 720. Gaserzeuger mit eingebautem, örmigem Dampfkessel. Motorenfabrik Deutz, Akt.- Köln-Deutz.

Gr. 5, B. 113 715. Brenner für zerstäubten oder förmigen Brennstoff. Fred Stanley Brightmore, on.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

Gr. 3, G. 66 406. Schmelztiegelofen mit Vor- elzer. Martin Gramß, Berlin-Siemensstadt, Siemens- e 25.

Gr. 8, N. 25 468. Formkasten mit Sandleisten für ormen. New Prozeß Multi-Castings Co., New York.

Gr. 8, W. 9058. Einstellbarer Dübelverschluß für llkernkasten und ähnliche zerlegbare Gegenstände. erei-Bedarfsgesellschaft m. b. H., Frankfurt a. M., ıestraße 33.

Gr. 26, T. 31 804. Spritzgußanlage mit mehreren ormen. Richard Tietz, Berlin-Lichterfelde, Goeben- e 27.

Gr. 32, M. 92 713. Vorrichtung zum Entfernen von en aus Gußstücken. C. Middelhoff, G. m. b. H., n i. Westf.

Klasse 40. Hüttenwesen.

Gr. 19, B. 113 208. Leichtmetall für Kolben von maschinen. Dr.-Ing. Wilhelm Kroll, Luxemburg.

Auszüge aus den Patentschriften.

. 18 a, Gr. 4, Nr. 437 206 vom 5. Mai 1926. Deutsche hinenfabrik A.-G. in Duisburg. Vorrichtung zum chen von Hochöfen.

e Vorrichtung besteht in einem einzigen, drehbar hängten und wechselweise an der einen oder anderen mit der Abstichstange zu verbindenden Schlagwerk- .

. 24 l, Gr. 9, Nr. 436 871 vom 15. Januar 1922. Zu- zum Patent 384 585. Frühere Zusatzpatente: 397 547 408 966. Elektricitäts-Akt.-Ges. vormals Schuckert . in Nürnberg und Gustav Petri in Elberfeld. Staub- ıng in Verbindung mit einer eigens beschickten euerung.

r Druck des senkrecht oder annähernd senkrecht auf Rostsbeschickung gerichteten Brennstaub-Luft-Ge- es und der durch die Rostbahn getriebene Unter- werden durch Regelvorrichtungen derart gegenein- abgestimmt, daß stets das erforderliche, von der Unterseite des Rostes nach der Oberseite hin wirkende Druckgefälle aufrechterhalten und ein Durchschlagen der Staubflamme durch den Rost verhindert wird.

Kl. 24 c, Gr. 3, Nr. 436 926 vom 15. November 1925. Schulz & Sackur Akt.-Ges. in Berlin. Schutzvorrichtung für die Hahnbatterie einer Gasfeuerung.

Die Stellhähne der einzelnen Brenner der Batterie und des Zündbrenners sind von einem Kasten umschlossen, der aus schlecht wärmeleitender Masse besteht oder durch schlecht wärmeleitende Masse isoliert ist und dessen Boden, Deckel und Vorderstück zu öffnen sind.

Kl. 24 c, Gr. 6, Nr. 437 072 vom 6. November 1924. Zusatz zum Patent 429 338. Friedrich Siemens Akt.-Ges. in Berlin. Regenerativgas-Gleichstromofen.

Die beiden nebeneinanderliegenden Kammern für die Luftvorwärmung sind durch einen geknickten oder gebogenen Kanal miteinander verbunden, durch den von der hocherhitzten Kammer ein Teil der vorgewärmten Luft nach der aufzuheizenden kalten Kammer strömt und vermöge ihrer Strömungsenergie das Gas mitreißt, während die Hauptmasse der vorgewärmten Luft dem Ofen zugeführt wird.

Kl. 24 c, Gr. 11, Nr. 435 103 vom 11. Dezember 1924. Friedrich Siemens Akt.-Ges. in Berlin. Gaserzeuger.

Unter dem First des Rostes besitzt der Schachtboden einen zu einem Wasserschiff führenden Schlitz, dessen Ränder die in den unter dem Rost befindlichen Hohlraum unter ihrem natürlichen Böschungswinkel hinabrutschende Asche und Schlacke abfangen. Die Schlacke wird mit Hilfe von Stangen oder Kratzen bearbeitet, so daß sie durch den Schlitz hindurchfällt.

Kl. 24 e, Gr. 9, Nr. 435 161 vom 6. Januar 1923. Johann Lutz in Essen. Verfahren und Vorrichtung zum Vergasen nichtstückiger oder feuchter oder leckender Brennstoffe.

Der Brennstoff wird mittels Kraftpressen durch einen im Vergasungsraum des Gaserzeugers angeordneten Zellenkörper gepreßt, hierbei zu Briketten geformt, in dieser Form ganz oder teilweise verkokt und durch die die Feuerzone durchsetzenden Rohre in den oberen Schachtraum eingedrückt.

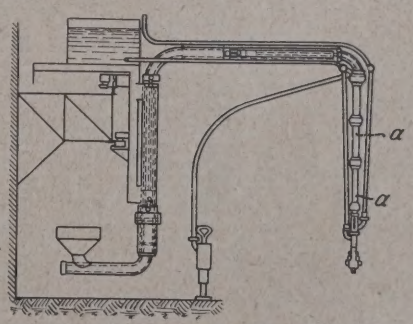
Kl. 24 c, Gr. 5, Nr. 435 300 vom 8. April 1924. „Rhenania" Fabrik feuerfester Produkte, G. m. b. H., in Neuwied a. Rh. Gitterwerk aus Hohlsteinen für Regeneratoren, Winderhitzer u. dgl.

Das Gitterwerk besteht aus sich schichtweise kreuzenden Steinreihen und senkrechten, durchgehenden Kanälen und wird durch Hohlsteine rechteckigen Querschnittes gebildet, die mit solchem Abstand verlegt sind, daß die entsprechend verstärkten Stoßwände der Steine zweier Schichten an den Kreuzungspunkten durch die ganze Höhe des Gitterwerkes hindurchgehende volle Tragsäulen bilden.

Kl. 24 c, Gr. 4, Nr. 436 581 vom 28. Februar 1919. Dr.-Ing. Friedrich Riedel in Essen. Gasfeuerung mit aufeinanderfolgenden Verpuffungen und selbsttätiger Entleerung und Frischfüllung des Verpuffungsraumes.

Die Verpuffungskammer, an die sich die Auspuffleitung anschließt, ist einerseits mit durch Ventile gesteuerten Einlässen für Brennstoff und Frischluft und anderseits mit dem Auslaßventil für die Verbrennungsgase versehen, wobei Ein- und Auslaßventil durch Gestänge zweckmäßig miteinander verbunden sind und durch eine nicht ständig wirkende Last das Gasventil in die Oeffnungslage und das Auslaßventil in die Schließlage gedrängt werden.

Kl. 31 b, Gr. 10, Nr. 437 488 vom 26. Juni 1925. Wilhelm Kurze in Hannover. Freihängende, fahrbare Formmaschine.



Die Maschine ist mit einer Mischdüse versehen, die aus mehreren, leicht auswechselbaren Teilen besteht und durch die Formmasse mittels Druckluft in die Form geschleudert wird. Diese Mischdüse wird von metallischen Rohrzylindern *a* getragen, die gleichzeitig zur Zuführung des Formmaterials dienen.

Zeitschriftenschau [1]).

Gießerei-Roh- und Hilfsstoffe.

Magnesium und seine Legierungen. W. R. D. Jones. American Metal Market, Bd. 33 (1926), Dezember, S. 9—11, 26. 10 Spalten. Festigkeitseigenschaften von Magnesium und seinen verschiedenen Legierungen im Vergleich zu anderen Metallen und Legierungen; Anwendungsmöglichkeiten, besonders für den Luftschiff- und Flugzeugbau.

Kupferlegierungen für hohe Temperaturen. M. G. Corson. Braß World, Bd. 22 (1926), Dezember, S. 389/90. 3 Spalten, 1 Abb. Nach den Untersuchungen des Verfassers haben sich für Temperaturen bis zu 1000° C Zusätze von Kobalt, Chrom, Siliziden dieser Metalle, Nickelberyllid als wirksam erwiesen. Nachweis der Härte für Temperaturen bis 750° C.

Der Einfluß des Siemens-Martin-Verfahrens auf die feuerfesten Baustoffe. F. W. Schroeder und P. M. Larsen. American Institute for the Mining and Metal Engineers, Pamphlet Nr. 1579, C, S. 1—19. 38 Spalten, 8 Abb. Einfluß der Asche auf die Ausgitterung der Kammern und das Ofenmauerwerk; Verteilung der Temperatur im Ofen; allmählicher Verschleiß der Steine durch mechanische und chemische Einwirkung des Bades; Staubablagerung in Kammern und Kanälen.

Eigenschaften einiger sandgegossener Aluminium-Magnesium-Silizid-Legierungen. S. Daniels. Industrial and Engineering Chemistry, Bd. 18 (1926), Dezember, S. 1280—1285. 10 Spalten, 14 Abb. Unter gewöhnlichen Umständen besitzen sandgegossene Magnesium-Silizid-Legierungen keine günstigen Eigenschaften; abgeschreckte und künstlich gealterte Legierungen mit 1,25 bis 1,75 % dieses Bestandteiles besitzen dagegen ausgezeichnete Härte und Dehnung. Die bei zahlreichen Versuchen gefundenen Eigenschaften der Legierungen werden erläutert.

Die englische Aluminiumindustrie und ihre Erzeugnisse. Revue Aluminium, Jg. 3 (1926), November, S. 233—237. 9 Spalten, 1 Abb. Aluminium wird in England sowohl im Automobil- als auch im Straßenbahnwagenbau weitgehend verwendet; eine Reihe Verwendungsbeispiele von Aluminium und Aluminiumlegierungen wird erläutert und eine Uebersicht über die vom englischen Luftfahrtministerium angenommenen Leichtlegierungen für den Flugzeugbau gegeben.

Stand der Kenntnis der Wärmeübertragung feuerfester Stoffe. P. Nicholls. Mechanical Engineering, Bd. 48 (1926), November, S. 1307—1311. 10 Spalten. Anforderungen an die feuerfesten Stoffe vom praktischen Betriebsstandpunkt, und wie diesen Anforderungen in der Fabrikation der feuerfesten Stoffe entsprochen werden kann; die bisher vorliegenden Rechnungswerte zeigen bei den einzelnen Forschern erhebliche Abweichungen.

Bau und Betrieb von Gießereien.

Das Buell-Staubfeuerungsverfahren und Erfahrungen damit in der Metallhütte. Engineering, Bd. 122 (1926), 31. Dez., S. 813—816. 8 Spalten, 11 Abb. Das Buell-System ist für Einheits- und Sammelfeuerung geeignet; Beschreibung der Staubmühle Bauart Kek mit senkrechter Schleuderwelle. Es wird über Erfahrungen in englischen Nickel- und Zinnhütten berichtet.

Neuerungen in der Kupfer- und Messinghütte. R. Webster. Iron Age, Bd. 118 (1926), 16. Dez., S. 1688 bis 1690. 5 Spalten, 6 Abb. Zunehmende Einführung des elektrischen Schmelzofens; Beschreibung des neuen Wyatt-Induktionsofens; Neuerungen in der Herstellung nahtloser Röhren aus Messing und Kupfer und gezogener Messingstäbe.

Ermäßigung der Betriebskosten durch mechanischen Sand- und Kerntransport in der Gießerei. E. J. Tournier. Industrial Management, Bd. 72 (1926), Oktober, S. 236 bis 243. 15 Spalten, 18 Abb. In den Gießereibetriebskosten spielen die Transportkosten eine bedeutende Rolle; Verbesserungen der Transporteinrichtungen wirken sich in einer Ermäßigung der Erzeugungskosten aus; Beschreibung einer Reihe von Transporteinrichtungen für Sand und Kerne aus amerikanischen Gießereien verschiedener Größe.

Neue Arbeitsverfahren in der Gießerei. J. Cournot und J. Galibourg. Technique Moderne, Bd. 18 (1926), 1. Dez., S. 729—736. 16 Spalten, 15 Abb. Folgende neue Gieß verfahren werden behandelt: der Zentrifugalguß unte sonderer Berücksichtigung der Entwicklung der rinne; Spritzguß- und Preßgußmaschinen; Kokille Schmelzöfen, hauptsächlich für Metallguß.

Die modernen metallurgischen Oefen für Nichte metalle. M. Forment. Technique Moderne, Bd. 18 (1 1. Dez., S. 715—722. 16 Spalten, 31 Abb. Es werde gende moderne Bauarten von Oefen behandelt: Erzröst Agglomerieröfen, Kupferhochöfen, Flammöfen für Ku schmelzung, Konverter, Tiegelöfen, elektrische Oefe niedrige und hohe Frequenz.

Das Siemens-Martin-Stahlwerk der Ford-W F. L. Prentiß. Iron Age, Bd. 118 (1926), 2. Dez., S. bis 1545. 13 Spalten, 12 Abb. Das Martinwerk der Hütte umfaßt vier Siemens-Martinöfen von je 100 t in barer Ausführung; Raum für sechs weitere Oefen ist gesehen. Die Oefen haben Abhitzekessel. Es wird ein schreibung der in manchen Einzelheiten bemerkensw und vielfach neuartigen Einrichtungen gegeben.

Französische Aluminiumgießerei für Kokillenguß. vue de l'Aluminium, Jg. 3 (1926), November, S. 238— 19 Spalten, 18 Abb. Es werden kurze Angaben über aus einer früheren kleinen Hochofen-Graugießerei standene Metallgießerei, die hauptsächlich Leichtlegi gen in Kokillen gießt, gemacht; eine Besonderheit Automobilräder, Zylinderblocks, Kolben und ander zeugnisse aus Alpax.

Moderne amerikanische Großgießerei für Metallform B. Finney. Iron Age, Bd. 118 (1926), 25. Nov., S. bis 1476. 11 Spalten, 15 Abb. Die beschriebene Gie erzeugt Metallformstücke bis 2,5 t Einzelgewicht; de samte Betrieb ist so eingerichtet, daß mit den billigste triebskosten gearbeitet wird. Verluste und überflü Transporte werden vermieden und nach Möglichkeit schinen anstatt Handarbeit verwendet.

Elektrische Oefen in russischen metallurgischen We L. T. Aronoff. The Foundry, Bd. 54 (1926), 15. Dez., bis 983. 12 Spalten, 11 Abb. In Rußland sind in letzten Jahren mehrere Ofenkonstruktionen gesch worden, die in dem Aufsatz an Hand von Zeichnungen Lichtbildern beschrieben werden; namentlich wird ein Evreinoff konstruierter Lichtbogenofen mit rotiere Lichtbogen, im Röhrenwerk Jekaterinoslaw und vers weise an anderen Stellen im Betrieb, eingehend beha

Das nach dem Moore-Verfahren arbeitende Schleuderröhrenwerk. D. M. Avey. The Foundry, B (1926), 15. Dez., S. 972—977. 18 Spalten, 8 Abb. D der „Gießerei-Zeitung" bereits in großen Zügen beschri neue Schleuderröhrenwerk in Birmingham (Ala.), das dem Verfahren von Moore arbeitet, ist inzwischen 12 Maschinen in Betrieb gesetzt worden. Der Aufsatz eine eingehende Beschreibung der Einrichtungen, schinen, Vorrichtungen und ihrer Arbeitsweise.

Entwurf und Bau metallurgischer Anlagen. M. R. Mining and Metallurgy, Bd. 7 (1926), Dezember, S bis 532. 14 Spalten. Auswahl des Bauplatzes nach schaftlichen und topographischen Gesichtspun Fragen der Wasserbeschaffung und Wasserreinig Verteilung der Anlagen auf gegebenem Raum; Grundl für die Ausführung der Baukonstruktionen unter Be sichtigung ihrer Kosten und Lebensdauer.

Schmelz- und Frischarbeiten.

Verwendung von Koksofengas in der Stahlindu L. M. Wilson. Fuel in Science and Practice, Bd. 6 (1 Januar, S. 29—36. 16 Spalten. Vergleich zwischen K ofengas und Generatorgas. Gemische von Koksofe und Generatorgas bzw. Hochofengas und ihre E schaften; Vorteile des Hochofen-Koksofen-Gasgemis für die verschiedenen Verwendungszwecke in Stahl und Walzwerk.

Das Verhalten von Gießereiroheisen im Hochofen Kupolofen. A. Allison. Foundry Trade Journal, B (1926), 30. Dez., S. 567/68. 4 Spalten, 1 Abb. Das Br aussehen des Roheisens hängt nicht nur von der sammensetzung des Eisens, sondern auch von seiner kühlung ab; Kenntnis der Analyse des Eisens notwe Aenderung des Si- und Mn-Gehaltes des Eisens wiederholtem Einschmelzen im Kupolofen.

[1]) Sämtlichen Anfragen, insbesondere solchen, die sich auf Auskünfte über Bezugsquellen in von uns angeführten Zeitschriften beziehen, ist stets Rückporto beizufügen. Die Schriftleitung.

Anormale hohe Aufnahme von Gasen durch Stahl. C. Sutton und H. R. Ambler. Transactions of the Faraday Society, Bd. 22 (1926), November, S. 406—419. 5 Spalten. Die Gasaufnahme ist unter hohen Drücken Temperaturen sehr hoch; nach den Ergebnissen der ndelten Versuche werden die aufgenommenen Gase h den Stahl bei Temperatur unter 600° C festgehalten; Aufnahme von 1 m³ Mischgasen ist von einer Energie-vicklung von etwa 0,75 g/kal begleitet.

Neue elektrische Oefen zum Schmelzen von Metallen Legierungen. A. Levasseur. Revue Générale de ectricité, Bd. 20 (1926), 11. Dez., S. 870—875. Spalten, 7 Abb. Beschreibung der hauptsächlich für Schmelzung von Metallen und Legierungen in Be-ht kommenden elektrischen Oefen; Gesichtspunkte die Auswahl der Oefen; Vergleich zwischen elektri-n und mit Brennstoff beheizten Oefen.

Möglichkeiten der Gewichtsminderung von Werkzeugmaschinenguß durch Verwendung feinkörnigen Eisens. V. Bolton. Iron Age, Bd. 118 (1926), 9. Dez., S. 1615 1618. 6 Spalten, 5 Abb. Hoher Schwefelgehalt ist n den Erfahrungen des Verfassers bei großen Wand-ken günstig; bei Werkzeugmaschinenguß sind stark eichende Materialquerschnitte zu vermeiden. Eine z bedeutende Steigerung der Festigkeit und eine ent-chende Gewichtsminderung kann durch einen Stahl-atz von 15 bis 20 % zum Eisen im Kupolofen erreicht den.

Die Schwefelaufnahme während der Schmelzung im nens-Martinofen. C. H. Herty. Mining and Metallurgy, 7 (1926), Oktober, S. 444—447. 8 Spalten, 4 Abb. uterung des Verlaufes einer Siemens-Martin-Charge r Berücksichtigung von zwei Fällen: schwefelreiches , schwefelarmes Gas. Maßnahmen zur Entschwefelung Gases; Abhängigkeit des Gasschwefels vom Brenn-schwefel.

Arbeiten an Modellen und Formen.

Die Herstellung von Modellen für Zahnräder. Edgar. Mechanical World, Bd. 80 (1926), 23. Juli, 63/64; 20. Aug, S. 142/43; 8. Okt., S. 282/83; 5. Nov., 364/65; 3. Dez., S. 443; 31. Dez., 523/24. 26 Spalten, Abb. Verfahren zur Berechnung von Zykloiden- und lventen-Verzahnung für die Modelltischlerei; Be-reibung der verschiedenen Herstellungsmöglichkeiten Zahnrädermodelle: Stirnräder, Kegelräder, Schnecken-r, Schnecken-Schraubenräder, Zahnstangen, Zahn-mente, Kegelräder mit Winkelzähnen.

Schleifmaschinen bei der Herstellung von Gußmodellen. C. Ewalt. Abrasive Industry, Bd. 8 (1927), Januar, 9—11. 8 Spalten, 6 Abb. Vielseitige Verwendungs-glichkeiten von Schleifmaschinen für die Modell-stellung; Vorteile der Schleifmaschine, namentlich für Verfeinerung und genaue Maßeinhaltung, Behandlung Schleifscheiben; praktische Ratschläge für die Ver-dung der Schleifarbeit.

Die Bandsäge der Modelltischerei. Travail du Bois, 4 (1926), Dezember, S. 405—409. 7 Spalten, 5 Abb. gende Einzelteile der Bandsäge werden behandelt: ver-bare Tische verschiedener Konstruktion, Blatt-rungen, Sägeblätter; verschiedene Anwendungsmög-keiten der Bandsäge.

Herstellung der Abgüsse.

Die Feststellung der Kosten eines einzelnen Guß-kes. T. H. Hargrave. Metal Industry, Bd. 29 (1926), Dez., S. 609—611. 5 Spalten, 4 Abb. Einteilung der ugten Stücke in drei Güteklassen; in eine der Klassen d schon das neu angefertigte Modell eingegliedert. Die ten der hergestellten Stücke ergeben sich für jede sse in verschiedener Höhe je Tonne Erzeugnis.

Die Herstellung von gußeisernen Radiatoren. Townsend. Science and Invention, Bd. 14 (1927), uar, S. 784/85 und 834. 7 Spalten, 12 Abb. In gemein-ständlicher Form werden die bei der Herstellung, feinerung und Prüfung von gußeisernen Radiatoren chen Arbeitsverfahren beschrieben.

rfeinerungs- und Vergütungsarbeiten.

Die jüngsten Fortschritte in der Ausrüstung von Ver-ungsanlagen. J. Galibourg und J. Cournot. Tech-ie Moderne, Bd. 18 (1926), 1. Dez., S. 737—750. Spalten, 34 Abb. Die in neuerer Zeit entwickelten und besonders in amerikanischen und deutschen Werken zur Anwendung gelangten Vergütungsverfahren: Härtung mit Aluminium und Stickstoff; Glühung von Stahl; Warmbehandlung von Metallen und Legierungen. Unter den neuen Bauarten von Vergütungsöfen werden besonders elektrische Oefen beschrieben.

Versuche und Erfahrungen mit elektrischen Glühöfen. C. P. Yorder. Electrical World, Bd. 88 (1926), 4. Dez., S. 1167—1171. 9 Spalten, 5 Abb. Der beschriebene Ofen wurde aus einem ölgefeuerten Ofen umgebaut. Die Oelbeheizung hatte namentlich die Nachteile der Verzunderung des Materials; Beheizung durch Nickel-Chrom-Bänder. Die Temperatur wird automatisch geregelt. Die Glühkosten des elektrischen Ofens betragen nicht viel mehr als die Hälfte derjenigen des Oelofens.

Untersuchung und Prüfung des Erzeugnisses.

Fehler in Stahlformgußstücken. R. S. Munson. Iron Trade Review, Bd. 79 (1926), 30. Dez., S. 1680/81. 6 Spalten. Die Fehler im Stahlformguß sind auf unrichtige Modelle, fehlerhafte Form- und Kernarbeit und unzweckmäßiges Schmelzen und Gießen zurückzuführen. Nach der Ursache richtet sich die Art der Fehler. Es wird eine orientierende Uebersicht über den gesamten Fragenkomplex gegeben.

Elastische Hysteresiserscheinungen bei verschiedenen Legierungen. L. Jamin. Revue de Métallurgie, Jahrg. 23 (1926), Dezember, S. 709—717. 18 Spalten, 14 Abb. Beschreibung eines vom Verfasser konstruierten Meßinstruments zur Untersuchung plastischer Formveränderungen. Die Ergebnisse der mit dem Instrument ausgeführten Messungen werden graphisch für Schlacken, Stahl und Legierungen verschiedenster Art mitgeteilt.

Temperaturänderung und magnetische Induktion von Stahl bei Zug und Kompression. Y. Kidani und R. Sasaki. Metallurgist, Bd. 2 (1926), Dezember, S. 186—188. 5 Spalten, 6 Abb. Nach den Ergebnissen von Versuchen der Verfasser steigt die magnetische Induktion beim Zugversuch und fällt bei der Kompression im elastischen Zustande, während sie im plastischen Zustande in beiden Fällen abnimmt. Der Verlauf der Temperaturen wurde während der Versuche gemessen.

Hilfsarbeiten.

Das Anlassen von Kohlenstoffstählen. V. E. Hillman. Forging, Stamping and Heat Treating, Bd. 12 (1926), Dezember, S. 444—446 und 450. 7 Spalten, 3 Abb. Die Beurteilung des Anlassens von Stahl nach der Farbe ist wenig zuverlässig und verlangt viel Uebung und Erfahrung. Einfluß der Größe der anzulassenden Teile auf die Entwicklung der Anlaßfarbe. Die Zeit hat nach vorgenommenen Untersuchungen nur sehr geringen Einfluß.

Das „Spielen" des Kolbens im Zylinder, besonders bei Aluminiumkolben. R. J. Anderson und M. A. Beckman. Automobile Engineer, Bd. 16 (1926), Dezember, S. 486 bis 490. 15 Spalten, 12 Abb. Berechnung des theoretischen „Spieles" des Kolbens im Zylinder unter den Einflüssen der Ausdehnung durch Erwärmung bei Berücksichtigung der verschiedenen Ausdehnungskoeffizienten von Gußeisen und Aluminium. Uebertragung der entwickelten Grundsätze auf die Bearbeitung der Kolben.

Wirtschaft und Statistik.

Beziehungen zwischen „normalen" Erzeugungskosten und „normalen" Verkaufspreisen. L. P. Alford. Manufacturing Industries, Bd. 12 (1926), Oktober, S. 269—272. 8 Spalten, 1 Abb. Der normale Verkaufspreis kann definiert werden als Erzeugungskosten, wie sie bei guter Betriebsleitung sein sollen, plus angemessenem Gewinn. Bestimmung der Verkaufspreise nach den Erzeugungskosten.

Die Anwendung der Wissenschaft in der Gießerei. H. C. Ridsdale. Foundry Trade Journal, Bd. 34 (1926), 2. Dez., S. 475/76; 9. Dez., S. 499—504; 16. Dez., S. 519 bis 522. 23 Spalten, 24 Abb. Die Einführung wissenschaftlicher Arbeitsmethoden in der Gießerei gipfelte zunächst in der Bestimmung der Eigenschaften der Erzeugnisse; die wissenschaftliche Deutung der Gefügebilder und ihre Ausnutzung für den Gießereibetrieb werden behandelt. Schließlich führte die Wissenschaft auch zur Erfindung neuer Arbeitsverfahren in der Gießerei mit dem Ziele der Verbesserung der Eigenschaften der Gießereierzeugnisse.

Bücherschau.

Metallurgy of Cast Iron. Von J. E. Hurst. Mit 116 Abb. London 1926, Isaac Pitman & Sons Ltd. Preis: sh 15/—. (In Deutschland durch Hubert Hermanns, Berlin SW 48.)

Die Metallurgie des Gußeisens ist ein relativ junger Zweig der Metallurgie des Eisens. Erst die genauere Kenntnis der Zusammenhänge zwischen chemischer und physikalischer Beschaffenheit des Gußeisens und der Eigenschaften des fertigen Erzeugnisses gaben den Anstoß zu der erst in den allerersten Anfängen steckenden Verbesserung der Eigenschaften des Gußeisens. Wir wissen aus den zahlreichen Arbeiten, die in den letzten Jahren in englischen Fachzeitschriften über Gußeisen erschienen sind, daß das Interesse der englischen Fachkreise an den Fragen der Verbesserung und Veredelung des Gußeisens ebenso stark ist wie hierzulande. Aus diesem Interesse heraus ist wohl das Erscheinen des vorliegenden Buches zu erklären. Der Verfasser Hurst, durch seine Mitarbeiterschaft bei der Entwicklung des Hurst-Ball-Schleudergußverfahrens ebenso bekannt wie als Metallurge, gibt in 18 Kapiteln eine Uebersicht über den heutigen Stand unserer Kenntnis der Metallurgie des Gußeisens an Hand der Zustandsdiagramme der Zweistoff- und Dreistofflegierun und erläutert den Einfluß der verschiedensten Bestandt auf die Eigenschaften des Gußeisens, wobei ein sehr re haltiges Schrifttum internationaler Herkunft herangezo wird. Einen erheblichen Teil nehmen dabei die A führungen über die mechanischen und physikalischen Eig schaften des Gußeisens ein. Das Schlußkapitel befaßt s mit Gußstücken, die in Dauerformen verschiedener erzeugt sind, und dem Einfluß der kalten Dauerformen die Eigenschaft der Stücke. Besonders eingehend sind a die Fragen des Einflusses gelöster und eingeschlosse Gase, die Warmbehandlung und ihr Einfluß auf Volumenänderung des Gußeisens sowie der Einfluß Abkühlungs- und Gießtemperatur auf die Eigenschaften Gußeisens behandelt. Alles in allem eine wertvolle, einer guten Beherrschung des gesamten Stoffes und reic praktischen Erfahrung zeugende Arbeit, die in ih knappen und übersichtlichen Darstellung auch vielen d schen Gießereileuten, Metallurgen und Forschern w kommen sein wird. Die drucktechnische und sonstige A stattung des Buches ist vorbildlich. Hermanns

Nachrichten aus der Industrie.

Die Kohlenförderung im Ruhrgebiet im Jahre 1926. Die Gesamtförderung hat im Jahre 1926 im Ruhrgebiet betragen: 112 107 834 t Kohle gegen 104 058 982 t im Jahre 1925, 94 072 260 t im Jahre 1924, 70 946 099 t im Jahre 1919 und 114 550 153 t im Jahre 1913. Die durchschnittliche arbeitstägliche Kohlenförderung stellte sich im Jahre 1926 auf 30 451 t im Jahre 1925 auf 344 139 t, im Jahre 1924 auf 309 703 t, im Jahre 1919 auf 235 701 t, im Jahre 1913 auf 379 840 t. Die Kokserzeugung belief sich im Jahre 1926 auf insgesamt 22 186 588 t (arbeitstäglich 60 785 t) gegen 22 598 939 t (arbeitstäglich 51 915 t) im Jahre 1925, 20 709 691 t (arbeitstäglich 56 584 t) im Jahre 1924, 17 226 189 t (arbeitstäglich 47 195 t) im Jahre 1919, 24 957 956 t (arbeitstäglich 68 377 t) im Jahre 1913. — Die Brikettherstellung betrug 1926: 3 780 197 t (arbeitstäglich 12 491 t), 1925: 3 544 678 t (arbeitstäglich 11 723 t), 1924: 2 786 052 t (arbeitstäglich 9172 t), 1919: 2 799 925 t, (arbeitstäglich 9302 t), 1913: 4 954 312 t (arbeitstäglich 16 430 t). — Die Gesamtzahl der beschäftigten Arbeiter stellte sich Ende Dezember 1926 auf 411 214 Mann gegen 407 512 Mann Ende November 1926, 396 008 Ende Dezember 1925, 471 359 Ende Dezember 1919. — Im Jahresdurchschnitt waren insgesamt beschäftigt 1926: 385 153 Arbeiter, 1925: 432 691 Arbeiter, 1919: 432 083 Arbeiter, 1913: 426 033 Arbeiter (endgültige Zahl).

Einkaufs-Altmetallpreise vom 17. bis 22. Januar für den Metallkonsum bei Kassazahlung ab Berlin, je nach Mengen:

Altkupfer	122—125 M.
Altrotguß	102—106 „
Messingspäne	84— 86 „
Gußmessing	86— 88 „
Messingblechabfälle	104—106 „
Altzink	51— 54 „
Neue Zinkabfälle	62— 63 „
Altweichblei	54— 56 „
Aluminiumblechabfälle, 98/99 %	185—190 „
Blockmessing	96— 97 „
Blockrotguß	107—108 „

alles je 100 kg.

(Metall- und Rohstoff-Gesellschaft m. b. H.)

Roheisenmarkt. Der Roheisen-Verband hat den Verkauf für den Monat Februar dieses Jahres zu unveränderten Preisen aufgenommen; auch die Zahlungsbedingungen haben keine Aenderung erfahren.

Schrottmarkt. Die allgemeine Geschäftslage auf dem Schrottmarkt war in den letzten Wochen durchaus ruhig, und es sind auch jetzt noch keine Anzeichen zu einer Belebung in absehbarer Zeit vorhanden. Vielmehr wird in maßgebenden Kreisen mit einer weiteren Abschwächung des Schrottmarktes gerechnet. Für die mittleren Händler werden im Augenblick recht unangenehme Verhältnisse dadurch geschaffen, daß die Preisgebote der Großhändler nicht im Verhältnis zu den Preisforderungen der schrottabgebenden Fabriken, welche immer noch mit einem baldigen Wiederanziehen der Schrottpreise rechnen, ste Aber es wird auch in diesen Kreisen bald durchdring daß eher mit einem Abbröckeln als mit einer Steiger der Schrottpreise zu rechnen ist.

Mindestens so lustlos wie der Eisenschrottmarkt ist Gußbruchmarkt. Die Gießereien sind immer n größtenteils ungenügend beschäftigt, so daß natürlich a die Nachfrage nach Gußbruch fehlt. Maschinengußbr ist vereinzelt in kleinen Mengen unterzubringen, währe Sekundaguß selbst bei größeren Preiszugeständnis kaum zu verkaufen ist.

Bei den Großhändlern sind bei Verkauf geschlosse Mengen von mindestens 50 t folgende Preise zu zielen für:

Chargierfertiger Stahlschrott	etwa 63 M.
Chargierfertiger Kernschrott	etwa 61 M.
Reine, kurze Eisendrehspäne	etwa 50 M.
Hochofenspäne (Guß- und Eisenspäne gemischt)	etwa 49 M.
Neue festgeb. Schwarzblechabfälle	etwa 56 M.
Schmelzeisen	etwa 42 M.
Ia handl. zerkl. Maschinengußbruch	etwa 65 M.

alles je Tonne frei Waggon rheinisch-westfälische Empfangswerk.

Auszeichnung. Die Firma J. C. Eckardt, A.- Stuttgart-Cannstatt, wurde auf der Internationalen Bo kongreß-Ausstellung Ende 1926 in Bukarest unter za reichen Ausstellern mit der Silbernen Medaille und ein Diplom ausgezeichnet.

Deutsche Industrie-Werke Akt.-Ges. in Berlin-Spand Die Gesellschaft, die am 1. September 1925 von der Vi und der Reichskredit-Gesellschaft zur Ueb nahme der Betriebe Spandau und Wolfgang G., Han der ehemaligen Deutsche Werke Akt.-Ges., gründet wurde, legt nunmehr ihren Geschäftsbericht v Hierin wird vom Vorstand u. a. ausgeführt, daß der A tragseingang in den Abteilungen des Unternehmens folge der allgemeinen Wirtschaftskrisis während der richtszeit ungenügend geblieben sei, mit Ausnahme Hüttenbetriebe (Martinstahlwerk, Walzwerk) sowie der der Herstellung von Auto- und Eisenbahnteilen besch tigten Werke. Erst später habe hier eine leichte Belebu festgestellt werden können. Die Nachfrage nach Mot rädern sei in den Herbstmonaten verhältnismäßig rege wesen. In der Bilanz ergeben sich auf die bei Gründung mit 2,45 Millionen Mark bewerteten Anla werte insgesamt Zugänge von 2,56 Millionen Mark, der Abschreibungen in Höhe von 956 670 M. gegenüberste (Aktienkapital 8 Millionen Mark), Gebäude mit 284 279 Betriebsanlagen und Werkzeugmaschinen mit 3 585 794 Fabrikationseinrichtungen mit 216 981 M., Beteiligung mit 16 001 M., Kasse-, Scheck- und Wechselbestände 5 158 950 M. und Material- und Fabrikatebestände 270 746 M., Debitoren mit 5 158 950 M. Material- und Fabrikatebestände mit 8 903 307

rtet. Langfristige Darlehen betragen 4 300 000 M., itoren 5 413 000 M. und Anzahlungen der Kund- t 466 394 M. Aus dem Reingewinn von 19 993 M. en 10 000 M. dem Reservefonds zugeführt; der Rest wird vorgetragen. Die Belebung der Nachfrage am Schluß der Berichtszeit, die auch im neuen Geschäftsjahr angehalten habe, verspreche für 1926/27 eine bessere Beschäftigung.

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Giessereifachleute E. V.

Elektroofen-Ausschuß.

Bericht über die außerordentliche Tagung vom 15. Januar d. J. in Berlin.

Am 15. Januar d. J. hielt der Elektroofen-Ausschuß des Vereins Deutscher Gießereileute in der Technischen Hochschule zu Charlottenburg eine außerordentliche Tagung ab. Ließen schon die ier Tagesordnung stehenden interessanten Vorträge erster Fachautoritäten von vornherein eine starke Beteiligung einschlägigen Fachkreise erwarten, so wurde diese Erwartung dennoch weit übertroffen. Nahezu 200 Fachgenossen allen Teilen des Deutschen Reiches und aus fast allen europäischen Ländern, darunter die ersten und bekanntesten spezialisten und Leiter elektrischer Schmelzbetriebe, nahmen an den Verhandlungen und den lebhaft geführten prachen nach den Vorträgen teil, wodurch sich die Tagung zu einem Ereignis von hoher technischer Bedeutung ltete.

Nach einer kurzen Begrüßungsansprache des 1. Vorsitzenden des Vereins, Dr.-Ing. Dahl, der seine Freude die starke Beteiligung zum Ausdruck brachte, wies dieser auf die Tätigkeit und die Arbeiten des Elektro- n-Ausschusses hin. Die zur Verhandlung stehenden Vorträge seien gewissermaßen der Niederschlag und Ergebnis der Arbeiten dieses Ausschusses während der letzten Monate.

Dem ersten Teil der Tagung waren am Vormittag rein technische Fragen des Elektroschmelzbetriebes ge- iet, während der zweite Teil am Nachmittag, nach einer kurzen Frühstückspause, ausschließlich einem Vortrag mit folgender Aussprache über Stromtariffragen galt.

Es dürfte sich erübrigen, auf den Inhalt der vier Vorträge — 1. „Reaktionsvorgänge im basischen Elektro- von Dipl.-Ing. K. v. Kerpely (Berlin), 2. „Die Wirtschaftlichkeit des Elektroofens in der Gießerei" von Dr. techn. E. Kothny (Prag), 3. „Der eisenlose Induktionsofen" von Dr.-Ing. Fischer (Berlin) und trompreisfragen" von Regierungsbaumeister a. D. W. Schäfer (Berlin) — hier noch näher einzugehen, da der te und der vierte Vortrag bereits in diesem Heft vollinhaltlich veröffentlicht sind, während der erste und dritte ächsten Heft zur Veröffentlichung gelangen.

Nordwestdeutsche Gruppe (Sitz Hamburg).

Bericht über die Versammlung vom 11. Januar d. J.

Die Teilnehmer versammelten sich abends 8 Uhr im Saal des Ueberseeklubs Hamburg. Nach Begrüßung der Er- nenen durch den ersten Vorsitzenden, Herrn Professor Lohse (Hamburg), sprach Herr Dr.-Ing. Haake (Ham- über die Vorkalkulation in Gießereibetrieben auf Grund von Zeit- und Arbeitsstudien.

Der Vortragende führte aus, daß die Bedeutung einer richtigen Stückzeitbestimmung zur Gründung eines Aus- sses durch den Verein Deutscher Eisengießereien geführt hätte. Durch den Ausschuß im Verein mit Reichsausschuß für Arbeitszeitermittelung (Refa) ist die Aufstellung der Stückzeiten untersucht und sind die ersten Blätter für Gießereiwesen nach dem Vorbild der Refa-Mappe für Verspanung entstanden. Der Vortragende führte r aus, daß nur die Stückzeitberechnung genaueste Werte und Unterlagen für die in verhältnismäßig schwierigen eten liegende Gießereikalkulation zu geben vermag.

Zurzeit arbeiten von den 1500 Gießereien noch nicht 50 im Zeitakkord. Wissenschaftliche Gemeinschaftsarbeit auf m Gebiet ist durchaus erforderlich. Schon 1917 hat sich durch Anwendung der HNA-Normen gezeigt, daß sehr wohl urrenten beispielsweise auf konstruktivem Gebiete gemeinsam wirtschaftlich zu arbeiten vermögen. Der 1924 ge- dete Refa bezweckte die Einrichtung von Kursen, Beschaffung von Lehrmitteln und örtlichen Kuratorien. Letztere in Hamburg durch das Vorlesungswesen entbehrlich. Der Refa ist kein Forschungsinstitut. Seine Aufgabe besteht ehr in der Organisation (Sammeln). Das Wesen der Refa-Kalkulation, die aus der Praxis geboren und für diese mmt ist, besteht darin, daß an Vorhandenes angeknüpft wird (Erfahrungswerte). Durch Feststellung der Einzelheiten bestimmten Arbeit sind Grundlagen und Möglichkeiten zur Vereinfachung der Arbeitsausführung gegeben (Ratio- ieren). Durch verschiedene im Lichtbild gezeigte Tabellen, die sich auf verspanende Arbeiten wie auch auf Gießerei- ten bezogen, wurde die Wichtigkeit der richtigen Stückzeitermittelung bzw. Akkordfestsetzung besonders klar vor n geführt und gezeigt, wie aus den einzelnen Größen (Elementen) die Karte für die Zeitermittelung entsteht. Herr ng. Haake schloß seine interessanten Ausführungen mit dem Wunsch der weiteren erfolgreichen Arbeit auf diesem ete und der Einführung in recht vielen Betrieben, die jedoch naturgemäß mit größter Ueberlegung und unter weitest- nder Berücksichtigung der Eigenart einer jeden Gießerei zu erfolgen hätte. Nach dem Dank der Anwesenden für interessanten Vortrag, welchen Herr Professor Lohse Herrn Dr.-Ing. Haake aussprach, wurde in der an- eßenden Diskussion von einigen Herren bezweifelt, daß besonders in den Gießereien unserer Gegend, welche leider zu viele ungleichartige Stücke der verschiedensten Gewichte herstellten, aus der Anwendung der Refa-Zeitkalkulation Vorteil ersprieße. Anderseits war die Meinung vertreten, daß es sehr wohl möglich sei, die Herstellungskosten, auch t bei kleineren Stückzahlen, in der Handformerei zu vermindern, und daß auch die Betriebsdisziplin und Zufrieden- der Arbeiterschaft von richtiger Zeitermittlung abhinge. Im Anschluß hieran wurde beschlossen, eine Arbeitsgruppe Gießereiwesen im Rahmen der bestehenden Arbeitsgemeinschaft Deutscher Betriebsingenieure, Hamburg, zu bilden. Es igten sich sofort die Herren Bestehorn, Ehlbeck, Eyring, Wetcke und Wöhrn.

Eine hieran anschließende gemütliche Unterhaltung hielt die Teilnehmer noch recht lange beisammen.

Niedersächsische Gruppe.

Bericht über die Versammlung vom 22. Januar in Hannover.

Die erste Monatsversammlung des Jahres 1927 fand am 22. Januar in unserem neuen Vereinslokal „Hotel Luisen- statt.

Der Vorsitzende übermittelte den zahlreich erschienenen Mitgliedern und Gästen die zum Jahreswechsel ein- gegenen Glückwünsche der befreundeten Gruppen und wünschte selbst der Gruppe und dem V. D. G. ein „frohes kauf" für die weitere gedeihliche Entwicklung.

Zu Punkt 1 der Tagesordnung: Geschäftliches wurde bekanntgegeben, daß die Rheinisch-West- he Gruppe dem Hauptvorstand den Wunsch unterbreitet hat, die diesjährige Hauptversammlung in Düsseldorf ab- lten, daß anderseits jedoch vom Vorstand Heidelberg als Tagungsort vorgeschlagen worden sei. Die von der Rheinisch- fälischen Gruppe angeführten Gründe, die sie veranlaßt haben, den Antrag auf Abhaltung der diesjährigen Haupt-

versammlung in Düsseldorf zu stellen, wurden allseitig als richtig anerkannt, da nicht zu leugnen ist, daß das be Gebiet durch die lange Besatzungsdauer schwere wirtschaftliche Schäden erlitten hat. — Die versammelten Mitgl beschlossen deshalb einstimmig, den Antrag der Rheinisch-Westfälischen Gruppe beim Hauptvorstand zu unterstützer als diesjährigen Tagungsort der Hauptversammlung Düsseldorf zu wählen.

Das eingesandte Normenblatt über Ankerplatten DIN 794 wurde vorgelegt; es herrschte einstimmig die An daß die Ankerplatten in Herdguß geliefert werden können und ein derartiger Hinweis im Normenblatt zweckmäßi

Zu Punkt 2 der Tagesordnung erteilte der stellvertretende Vorsitzende Herrn Direktor Petin Wort zu dem angekündigten Vortrage: „Der Kupolofenbetrieb in der Praxis".

Der Vortragende behandelte eingehend die Vorgänge beim Schmelzprozeß. An Hand zahlreicher Tabellen w die Verbrennungs- und Oxydationsvorgänge sowie der erforderliche Luftbedarf, die rechnerische Gichtanalyse un Heizwert des Schmelzkokses bei verschiedenen Verbrennungsverhältnissen erläutert. — Die aufgestellte Wärmebilan wies, daß bei einer Eisentemperatur von 1500° und bei einem angenommenen Verbrennungsverhältnis von 60:40 Satzkoks 10 % beträgt. Sehr eingehend wurden die Windmengenmessungen und die Bestimmung der Gebläseleistun läutert. Auf Grund langjähriger eigener Erfahrungswerte wurden die richtigen Düsenquerschnitte zur Erzielung guten Schmelzganges erörtert. Daß die in den vorhergehenden Ausführungen angegebenen Werte als richtig aner werden können, bewies der Vortragende an zwei ausgeführten Kupolofenumbauten in der Praxis. Es war ein Ofe und ein Ofen ohne Vorherd in großen Zeichnungen (Maßstab 1 : 3⅓) dargestellt. Nach Ansicht des Vortragenden i guter Schmelzbetrieb abhängig von den richtigen Windgeschwindigkeiten in der Gebläseleitung und den Düsen sowi Gichtgasgeschwindigkeit im Kupolofen. In den behandelten Fällen betrug die Windgeschwindigkeit in der Gebläsele bis zum Austritt des Windes aus den Düsen 20 m je Sekunde. Die entweichenden Gichtgase verließen die ver Schmelzzone mit einer Geschwindigkeit von 25 m je Sekunde, die Austrittsgeschwindigkeit in der Gichtöffnun trug 5 m.

Infolge der vorgeschrittenen Zeit war der Vortragende gezwungen, seine Ausführungen abzubrechen. Der g Vortrag wird aber in Kürze in der Vereinszeitschrift veröffentlicht werden.

Reicher Beifall bewies das große Interesse, mit dem die Anwesenden den Ausführungen des Vortragenden g waren.

Die sehr eingehende Diskussion brachte wertvolle Anregungen für alle Mitglieder. Insbesondere sei an d Stelle festgestellt, daß Eisentemperaturen von 1450° von mehreren Fachleuten nachgewiesen wurden. Diese Festste ist wichtig, um vorhandenen Bestrebungen, eine Eisenüberhitzung von 1500° als etwas Neues darzustellen, entgegenzut

Der offizielle Teil der Versammlung wurde um zwölf Uhr geschlossen. Ein großer Teil der Fachgenossen hatte je das Bedürfnis, noch nachher die gegebenen Anregungen sehr eingehend weiter zu erörtern.

Gruppe Niederschlesien.

Bericht über die Monatsversammlung vom 8. Januar d. J.

Der Vorsitzende, Direktor Fernis, begrüßte die zahlreich erschienenen Mitglieder und gab seiner F Ausdruck, daß die Gruppe bereits über 50 Mitglieder zähle und ein weiteres Wachsen verspreche.

Es sei beabsichtigt, in jedem zweiten Monat Vorträge zu halten und in den vortragsfreien Monaten zwanglose sprechungen über Nachfragen stattfinden zu lassen. Zur Vorbereitung der Vorträge ist das gesamte Fachgebiet in Teile geteilt worden. Jedes dieser Teilgebiete erhält einen Obmann, der diejenigen Mitglieder zusammenfassen welche die in Betracht kommenden Fragen am meisten interessieren. Die vier Gruppen und ihre Obleute sind folg

1. Formstoffe: Professor Diepschlag (Breslau);
2. Formtechnik: Direktor Mattes (Mallmitz);
3. Schmelzofenbetrieb: Dipl.-Ing. Mühlbradt (Primkenau);
4. Qualitätsfragen: Dr.-Ing. Brinkmann (Sprottau).

Nach einigen geschäftlichen Mitteilungen des Vorsitzenden hielt Ingenieur H. Tillmann (Hannover) einen trag über „Stückzeitberechnung und Rationalisierung in der Formmaschinenabteilu Die Ausführungen fanden lebhaften Beifall der Versammlung und lösten eine außerordentlich angeregte Aussprache

Es wurde beschlossen, die Versammlungen in Zukunft schon um zwölf Uhr beginnen zu lassen, um den auswär Mitgliedern nicht nur die Anhörung der Vorträge, sondern auch die Beteiligung an den Aussprachen zu ermöglichen

Auf Anregung des Schriftführers, Dipl.-Ing. Müller, wird ferner die Einrichtung eines Fragekastens beschlo Diesbezügliche Anfragen werden an den Schriftführer erbeten.

Die für jede Monatsversammlung vorgesehene Sammlung für notleidende Fachgenossen, welche dem Hauptv zufließt, ergab die hübsche Summe von 25,75 M.

Die nächste Sitzung findet Sonnabend, den 5. Februar, abends 6 Uhr, in Liegnitz, H Reichshof, statt. Die Tagesordnung lautet: 1. Vereinsangelegenheiten; 2. Zwanglose Besprechung über K öfen; 3. Fragekasten; 4. Verschiedenes.

Neue Mitglieder.

Arnemann, Paul Theodor, Dipl.-Ing., Hamburg 13, Grindelhofstraße 19.

Behrendt, H., Eisengießerei, Pasewalk.

Feldhoff & Co., G. m. b. H., Friedrich, Wülfrath, Tönisheider Straße.

Fittingsfabrik, Stahl- und Eisengießerei F. E. Gerhards & Co., Seesen i. Harz.

Marckwardt, R., Betriebsleiter, Kotzenau (Schlesien), Kirchhofstraße 5.

Oesterreicher, Dir., Dipl.-Ing., Karlsruhe (Baden), Karl-Wilhelm-Straße 31.

Oppelner Eisengießerei- und Maschinenfabrik T. Loesch, Oppeln.

Lindener Eisen- und Stahlwerke, A.-G., Hannover-Linden.

Reinhold, Gebr., Eisengießerei, Gera-Lusan.

Rumpf, W., Prokurist, Bunzlau (Schlesien), Schönfelder Straße 17.

Schütz & Bethke, Eisengießerei, Lippehne.

Tilges, O., Dir., Dipl.-Ing., Rheinböllerhütte (Rheinld.).

Vereinigte Metallwarenfabriken A.-G. v Haller & Co., Eisenhütten und Emaillierwerk, gelow.

Viering, R., Prokurist, Berlin-Neukölln, Schw straße 7.

Wagner, G., Maschinenfabrik, Reutlingen.

Weidner, A., Eisengießerei, Leipzig-Lindenau, Rein straße 33.

Wolff, C., Maschinenfabrik, Jauer (Schlesien).

Zöller, W., Generaldirektor, Dipl.-Ing., Kotz (Schlesien).

Neue Anschriften:

Dienzl, H., Ingenieur, Hrusov (Oberschlesien).

Flemming, E., Ingenieur, Fürstenwalde a. d. S Düppelstraße 15a.

Freitag, A., Ing., i. Fa. Ritterhaus & Blecher, Bar Weichenbachstraße 17.

Gumpertz, S., Ingenieur, i. Fa. G. Benjamin, burg 36, Neuerwall 40.

Hachmeister, O., Betriebsleiter, Hannover-Gött Schillerstraße 60.

Hahn, W., Dr.-Ing., Köln a. Rh, Cäsarstraße 15.

Lemmer, J., Ingenieur, Wilhelmsburg bei St. P (Niederösterreich).

Nachdruck nur mit Genehmigung der Schriftleitung. Verlag und Druck von Rudolf Mosse, Berlin SW 19.

GIESSEREI-ZEITUNG

Zeitschrift für das gesamte Gießereiwesen

Organ des Vereins Deutscher Gießereifachleute (E. V.)
Organ des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr.-Ing. Justus Schmauser, Vorstandsmitglied des Vereins Deutscher Gießereifachleute, Berlin-Charlottenburg

Jahrg. Nr. 4 Verlag Rudolf Mosse, Berlin SW 19 *15. Februar 1927*

Zeitschrift erscheint Anfang und Mitte jeden Monats. ***Zu beziehen*** durch die Post monatlich zum ***Preise*** von 3,50 Goldmark oder gegen Einsendung Betrages an den Verlag der Gießerei-Zeitung, Berlin SW, Jerusalemer Straße 46—49 (Postscheckkonto 324, Berlin NW 7). Jahrespreise für das Aus- Belgien 56 Blg., Dänemark 36 Kronen, Frankreich 240 Francs, Großbritannien 32 sh, Holland 20 fl., Italien 180 Lire, Japan 16 Yen, Luxem- 240 Francs, Norwegen 36 Kronen, Oesterreich 48 S, Polen 40 Schweizer Franken, Rumänien 1400 Lei, Rußland 40 Schweizer Franken, Schweden ronen, Schweiz 40 Franken, Spanien 50 Pesetas, Tschechoslowakei 260 Kronen, Vereinigte Staaten 8 Dollar. Alle Zuschriften in ***redaktionellen*** egenheiten sind zu richten an die ***„Schriftleitung der Gießerei-Zeitung,*** Berlin SW 19[a] (Fernsprecher Dönhoff 3440—3455). — ***Anzeigenpreis*** für die gespaltene Zeile nach Rudolf Mosses Normalzeilenmesser Nr. 4 0,30 Goldmark. Alleinige Inseratenannahme: ***Annoncen-Expedition Rudolf Mosse,*** SW, Bielefeld, Bremen, Breslau, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Frankfurt a. M., Halle a. d. S., Hamburg, Hannover, Karlsruhe, Köln a. Rh., Leipzig, eburg, Mannheim, München, Nürnberg, Stuttgart, Amsterdam, Barcelona, Basel, Belgrad, Budapest, Bukarest, London, Mailand, Prag, Warschau, Wien, Zürich.

INHALT:

kopische Untersuchung usw.	S. 89	Umschau	S. 102
iften an die Schriftleitung	S. 97	Patentschau	S. 110
nsvorgänge im basischen Elektroofen	S. 98	Zeitschriftenschau	S. 112
censwerte Einrichtungen und Arbeitsverfahren in einer erikanischen Gießerei für Metallguß	S. 101	Bücherschau	S. 114
erfeinern von Aluminium	S. 101	Nachrichten aus der Industrie	S. 115
		Vereins-Nachrichten	S. 116

kroskopische Untersuchung einiger wichtiger rheinisch-westfälischer rmsande für Eisen-, Stahl-, Temper- und Metallgießereien sowie von Altsand einer Stahlgießerei.

Von L. Treuheit in Elberfeld.

Bedeutung mikroskopischer Formsanduntersuchungen. — Untersuchungen von bekannten Kern-, Form- und Altsanden für Eisen-, Stahl-, Temper- und Metallgießereien im Körnerpräparat, Dünnschliff und im polierten Anschliff. — Die Bedeutung des Glaukonits als Bindemittel sowie für die Farbe des Formsandes. — Mikroskopische Untersuchungen an geschlämmten Form- und Altsanden zur Prüfung, ob neben der Klassierung auch eine Sortierung stattgefunden hat. — Zusammenfassung.

ur Beurteilung von Formsanden wurden bisher die ische Analyse (End- und rationelle Analyse), immanalyse sowie die Prüfung auf Feuerbeständig- Gasdurchlässigkeit, Porosität, Bildsamkeit und gkeit angewandt.

ie mikroskopische Untersuchung von Formsanden, sondere im Dünnschliff, läßt u. a. den Mineralgehalt, n und Größe der Mineralien und Beimengungen, deren ische Zusammensetzung sowie die die Schmelzbar- beeinflussenden Flußmittel erkennen. Ein richtiges über die Eigenschaften und wirksamen Bestandteile Formsandes überhaupt läßt sich jedoch nur dann ge- en, wenn ein Formsand in allen Stadien der Ver- tung genau mikroskopisch im Dünnschliff untersucht .

ntersuchungen dieser Art fehlen bisher gänzlich. Eine tige planmäßige Untersuchung dürfte manche tech- bedeutende Frage zur Lösung bringen. Auch be- nd der Neuaufsuchung von Formsandvorkommen ten Anhaltspunkte sowie aus der geologischen Lage- Schlüsse gezogen werden.

oweit mir bekannt ist, sind die ersten mikroskopischen rsuchungen von Formsanden im Dünnschliff im e 1924 im Auftrage der Firma G. & J. Jaeger in rfeld von der „Erda" Institut für Geophysik in ingen ausgeführt worden.

achstehend sind mikroskopische Untersuchungen an nden Formsanden angeführt:

I.

Weißer Quarzsand:

erkunft: Lüntenbeck bei Vohwinkel (Rheinland), s Düsseldorf.

erwendung: Für Kernsande der Eisen-, Stahl-, per- und Metallgießereien sowie als Zusatz für Form- mischungen.

Grüner Formsand:

erkunft: Rosenthal (Rheinland), Kreis Heinsberg.

erwendung: Für Stahlgießereien.

3. Roter Formsand:

Herkunft: Ratingen (Rheinland), Kreis Düsseldorf.

Verwendung: Für Eisen-, Stahl-, Temper- und Metallgießereien.

a) Untersuchungsmethoden.

Die Untersuchung wurde auf drei Wegen durchgeführt, und zwar im Körnerpräparat, im Dünnschliff und im polierten Anschliff.

Im Körnerpräparat wurden die Sande ohne weitere Vorbehandlung auf dem Objektträger in Flüssigkeiten von verschiedenem Brechungsvermögen eingebettet. Das Brechungsvermögen der Körnchen wurde unter dem Mikroskop mit dem der Flüssigkeit verglichen und daraus Anhaltspunkte für die Bestimmung des Mineralbestandes gewonnen. Als Flüssigkeiten kamen in der Hauptsache Nelkenöl vom Brechungsvermögen 1,542, bezogen auf Luft = 1, und Nitrobenzol vom Brechungsvermögen 1,551, da die Brechungsexponenten für Quarz und Feldspat ähnliche Werte haben, in Betracht.

Der größte Teil der Bestimmungen wurde im Dünnschliff gemacht. Besondere Schwierigkeiten machte der rote Formsand wegen seines feinen Kornes. Die Körnchen wurden bis zu einer Dicke von 0,02 bis 0,04 mm geschliffen, so daß alle notwendigen Bestimmungen im Polarisationsmikroskop durchgeführt werden konnten.

Polierte Anschliffe wurden zur Feststellung des Erzbestandes (Brauneisen) nach ähnlichen Verfahren, wie sie zur Untersuchung feiner Aufbereitungsprodukte angewandt werden, hergestellt.

Die Mikrophotographien wurden sämtlich im polarisierten Licht aufgenommen, da die Schnitte im gewöhnlichen Licht kaum aus dem Einbettungsmedium heraustreten. Die Vergrößerungen wurden bei allen drei Sanden gleichmäßig gewählt (30 : 1 und 60 : 1), um die Vergleiche betreffs Korngröße usw. zu erleichtern. Eine gewisse Unschärfe der Bilder ist im Astigmatismus der Polarisationseinrichtung bedingt.

b) Untersuchungsergebnisse:

1. Weißer Quarzsand (Abb. 1, 1a und 2).

Körnerpräparat: Bei Einbettung in Nelkenöl vom Brechungsexponenten $n = 1{,}542$ ergibt sich, daß alle Körnchen höher lichtbrechend sind. Nach Einbettung in Nitrobenzol von $n = 1{,}551$ beobachtet man, daß ein Teil der Körnchen niedriger, ein Teil höher lichtbrechend ist.

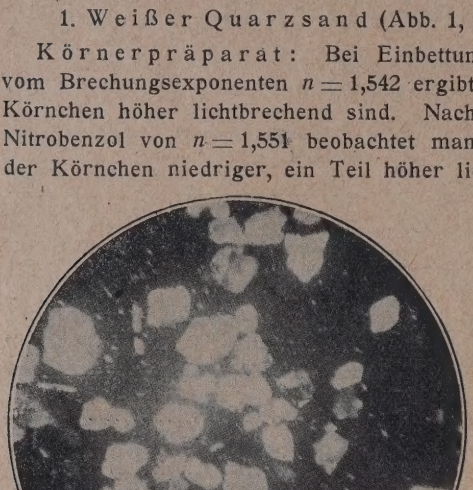


Abb. 1. Weißer Quarzsand. Dünnschliff. Polarisiertes Licht. Vergr. 20 ×. Uebersichtsaufnahme.

Abb. 1a. Körnerpräparat. Einbettung in Monochlornaphthalin ($n = 1{,}634$). Vergr. 20 ×.

Bei den niedriger brechenden handelt es sich um Quarz und natronreichen Feldspat, bei den höher brechenden um kalziumreichen Feldspat (s. u.). Das Brechungsvermögen aller Körnchen liegt jedoch nahe an 1,551, so daß die Umrisse fast vollständig verschwinden. Hierdurch treten die feinen Einschlüsse anderer Mineralien in Quarz und besonders in Feldspat gut hervor. Es ist teils hellgelb durchscheinendes Brauneisen, teils sind es sehr hoch lichtbrechende Mineralien, die jedoch nur in sehr geringer Menge vorhanden sind. Abb. 1a läßt die Körner in einer anderen Einbettungsflüssigkeit (α-Monochlornaphthalin) deutlicher hervortreten.

Dünnschliff: Der Mineralbestand setzt sich folgendermaßen zusammen: als Hauptbestandteil Feldspat neben Quarz, chloritische Substanz, ferner als Einschlüsse in Feldspat und Quarz Brauneisen und in sehr geringer Menge Apatit, schließlich feinverteilt etwas undefinierte Tonsubstanz. Von Feldspäten sind verschiedene Arten zu beobachten. Es handelt sich stets um Plagioklase, die eine Mischungsreihe vom reinen Natronfeldspat Albit ($Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6\,SiO_2$) zum reinen Kalkfeldspat Anorthit ($CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$) darstellen. Im weißen Formsand wurde sowohl Albit (*a* in Abb. 2), der besonders an einer ausgeprägten Zwillingslamellierung neben niedriger Lichtbrechung als Quarz kenntlich ist, als auch Anorthit (*b*), der durch eine höhere Lichtbrechung als Quarz gekennzeichnet wird, beobachtet. Der Aufbau der Feldspatkörnchen ist stellenweise undeutlich zonar, und zwar sitzen im Kern kalziumreichere, am Rande kalziumärmere Glieder der Plagioklas-Reihe. Im allgemeinen sind aber die Körnchen gleichmäßig gebaut.

Als primäre Einschlüsse führt Feldspat den ziemlich hoch lichtbrechenden Apatit, ein Kalziumphosphat, das jedoch eine vollkommen untergeordnete Rolle spielt, die technisch nicht in Betracht kommen dürfte. Daneben findet sich fein verteiltes Eisenoxyd.

Als sekundäre Einschlüsse bzw. als Zersetzungsprodukt beobachtet man chloritische Substanz (Magnesium-Eisen-Silikat ± Aluminium (Zwischenmasse bei *a*), die sich allgemein bei Feldspaten als Zersetzungsprodukt findet. Außerdem dringt Brauneisen in den Feldspat ein.

Quarz findet sich in ziemlich gleichmäßigen Körn ohne irgendwelchen schaligen Aufbau. Wasserha Kieselsäure fehlt gänzlich.

Tonsubstanz ist nur in geringer Menge und in feinem Korn vorhanden.

Ueber die Verwachsungsart der einze Mineralien ist zu sagen, daß die Zerkleinerung so fortgeschritten ist, daß Quarz Feldspat in der Hauptsache i trennten Körnchen vorkom An den wenigen Stellen, wo noch miteinander verwachsen sind sie innig verzahnt. Ch findet sich meist zusammen Albitresten und Brauneisen.

Die Form der Körnchen am besten aus den Mikrop graphien hervor. Sie ist unr mäßig und die Abrundung noch nicht sehr stark. Eb läßt sich die Größe der K chen bei den Photographien kennen. Grobes und feines rial finden sich zusammen. derartig fehlende Klassierung für alle jene Sande kennzeichn die im Meere abgelagert wurden.

Im polierten Anschliff beobachtet man fein verte Brauneisen und etwas Eisenglanz.

Die rationelle Analyse ergab:

Ton	= 1,03 %
Quarz und Feldspat	= 97,43 %
Fe_2O_3 frei	= 0,98 %
Fe_2O_3 geb.	= 0,03 %
Flußmittel ges. Menge	= 0,60 %
Glühverlust	= 0,55 %
H_2O hygroskopisch	= 4,70 %

Die mikroskopische Untersuchung hat diese Werte wesentlichen bestätigt. Die geringe Menge Fe_2O_3

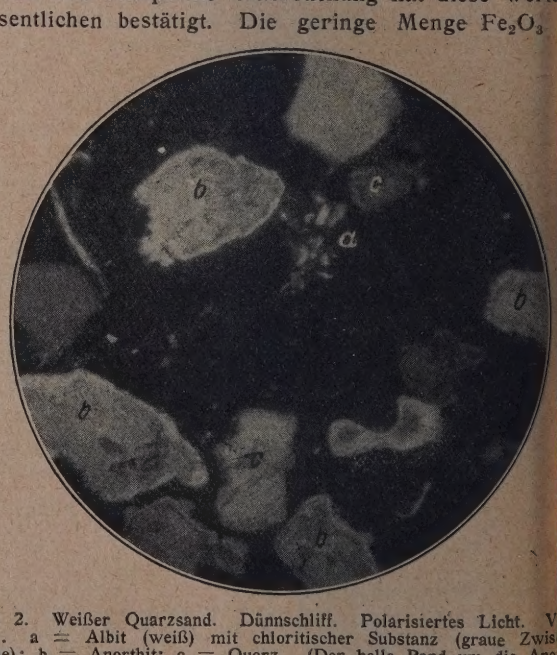
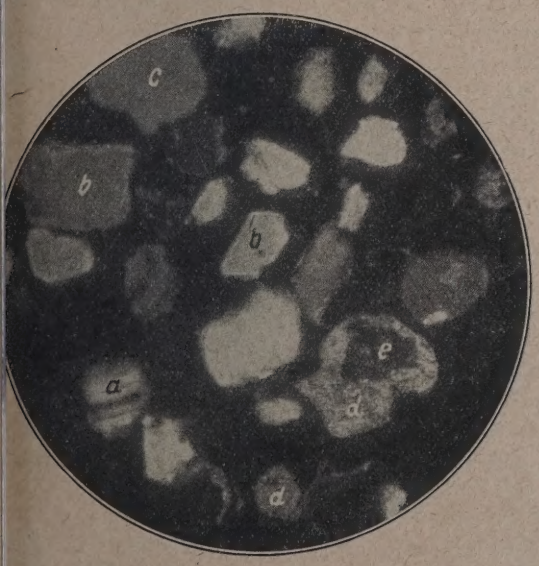


Abb. 2. Weißer Quarzsand. Dünnschliff. Polarisiertes Licht. V 60 ×. a = Albit (weiß) mit chloritischer Substanz (graue Zwis masse); b = Anorthit; c = Quarz. (Der helle Rand um die Ano körner (b) ist kein besonderes Mineral, sondern ist dadurch bedingt, die Körnchen am Rande etwas dünner sind.)

dürfte mit einem Teil der Tonsubstanz und Wasser Chlorit bilden. Von den 97,43 % Quarz und Felds dürften nach Abschätzung im Mikroskop 25 % auf Qu 20 % auf Albit und der Rest auf anorthitnahe Felds

r entfallen. Freies Eisenoxyd bildet zusammen mit
r Brauneisen.

2. Grüner Formsand (Abb. 3, 3a und 4).
örnerpräparat: Einbettung in Nelkenöl
1,542) ergab wieder, daß sämtliche Körnchen höher
rechend sind als 1,542. Bei Einbettung in Nitrobenzol
Quarz und Albit niedriger, Anorthit höher licht-
end. Außer diesen Minera-
indet sich im Sand ein in
rundlicher Körnchen vor-
endes grünes Mineral (Glau-
s, u.), das ebenfalls höher
rechend ist. Neben Einzel-
hen beobachtet man es häufig
Umhüllung von Quarz und
pat. Abb. 3a zeigt die Körner
- Monochlornaphthalin - Ein-
g.
nnschliff: Der Mineral-
d ist folgender: Feldspat,
, Glimmer, Glaukonit, Kie-
regel (Opalsubstanz), chlo-
ie Substanz, Brauneisen,
Substanz.
n Feldspaten sind wieder
Natronfeldspat Albit (*a*) und
Kalkfeldspat Anorthit (*b*) vor-
nden. Zonarer Aufbau fehlt jedoch ganz. Er ist jedoch
hier sehr reich an feinsten Einschlüssen (Apatit usw.).
ersetzungsprodukte finden sich chloritische Substanz
Brauneisen.
arz (*c*) tritt in einheitlichen Körnchen auf.
geringer Menge wurde Magnesium-Eisen-Glimmer
chtet. Er ist stets schon stark zersetzt.
r Bestandteil, der den grünen Formsand wesentlich
en anderen unterscheidet und auch die grüne Farbe
gt, ist der Glaukonit (*d*), der in ziemlicher Menge



Grüner Formsand. Dünnschliff. Polarisiertes Licht. Vergr. Ausschnitte aus Abb. 3 bei stärkerer Vergrößerung. a = Albit; orthit; c = Quarz; d = Glaukonit; e = Kieselsäuregel innerhalb ukonits. Man beachte die (graumattierten) Ränder von Glaukonit um viele Körnchen.

t. Glaukonit (*d*) ist ein Eisen-Aluminium-Silikat mit elnden Mengen von Kali. Die Zusammensetzung ist elnd, und es handelt sich um kein einheitlich llines Mineral, sondern findet sich in noch teilweise kolloidalem Zustand. Er ist eine typisch marine Bildung und ist hier nach dem Transport des Sandes ins Meer entstanden. Im Kern führt er stellenweise noch Kieselsäuregel (*e*).

Eigentliche Tonsubstanz ist nur in sehr geringer Menge vorhanden, Verwachsungen von Quarz und Feldspat sind selten, ebenso bestehen die Feldspatkörner fast

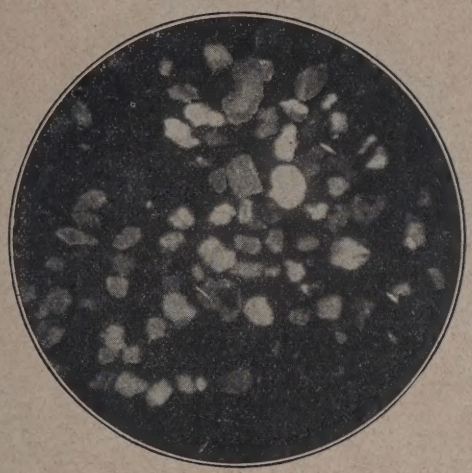


Abb. 3. Grüner Formsand. Dünnschliff. Polarisiertes Licht. Vergr. 20 ×. Uebersichtsaufnahme.

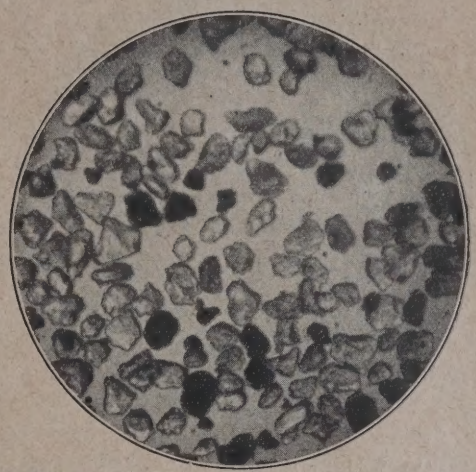


Abb. 3a. Grüner Formsand. Körnerpräparat. Einbettung in α-Monochlornaphthalin (n = 1,634). Vergr. 20 ×. Die hellen Körnchen sind Quarz und Feldspat, die dunklen Glaukonit.

stets aus einem Individuum. In den wenigen Fällen, wo ein Korn aus mehreren Individuen aufgebaut ist, sind diese stark miteinander verzahnt.

Um sehr viele der Quarz- und Feldspatkörner findet sich jedoch ein Rand von Glaukonit (s. Abb. 4: das dunkle Feldspatkorn rechts unten sowie oben das dunkle Korn unter den mit *c* bezeichneten). Es dürfte sehr wahrscheinlich sein, daß die Bindefestigkeit auf diesem Glaukonitrand beruht.

Die Form der Körnchen ist mehr abgerundet als beim weißen Quarzsand, die Größe ist gleichmäßiger. Es finden sich weniger feinste Teilchen (s. Abbildung).

Polierter Anschliff: Man beobachtet Eisenoxyd und etwas feinverteiltes Brauneisen. Eisenglanz findet sich jedoch nur in feinsten Flitterchen.

In Ermangelung genügenden Probematerials wurde keine rationelle Analyse angestellt und von der gleichen Grube eine neue Probe genommen, welche nach der rationellen Analyse folgende Bestandteile enthielt:

Ton	5,08 %
Quarz und Feldspat	91,85 %
Eisenoxyd frei	1,32 %
Eisenoxyd geb.	0,34 %
Flußmittel ges. Menge	0,85 %
Glühverlust	1,73 %
H_2O hygroskopisch	2,40 %

3. Roter Formsand (Abb. 5 bis 7).

Körnerpräparat: Bei Einbettung in Nitrobenzol ($n = 1{,}551$) war wieder ein Teil der Körnchen höher, ein Teil niedriger lichtbrechend. Es handelt sich hier um Quarz und Albit einerseits, um Anorthit, Glimmer und Brauneisen anderseits. Feldspat ist teilweise von Spaltflächen begrenzt, so daß sich hier optische Bestimmungen gut machen ließen. Es bestätigt sich auch hier, daß der hoch lichtbrechende Feldspat Anorthit ist. Glimmer findet sich in größerer Menge als in den anderen Sanden; Feldspat und auch Quarz sind stark mit Brauneisen durchwachsen. Abb. 5a zeigt die Körner in α-Monochlornaphthalin-Einbettung.

Dünnschliff: Der Mineralbestand des roten Formsandes ist: Feldspat, Quarz, Glimmer, chloritische Substanz, Brauneisen, Kaolin, Glaukonit.

An Feldspaten treten wieder Albit (*a*), jedoch in geringerer Menge, und Anorthit (*b*) bzw. anorthitnahe Glieder der Feldspat-Reihe auf. Er ist stellenweie zonar

Abb. 5.

Abb. 5a.

Abb. 5. Roter Formsand. Dünnschliff. Polarisiertes Licht. Vergr. 20 ×. Uebersichtsaufnahme.
Abb. 5a. Roter Formsand. Körnerpräparat. Einbettung in α-Monochlornaphthalin (n = 1,634). Vergr. 20 ×. Die hellen Körnchen mit den dunklen Partien sind Quarz- und Feldspatkörnchen, die mit Brauneisen und Glaukonit imprägniert sind, die dunklen mehr oder weniger veränderter Glaukonit.

gebaut. Der Kern besteht aus kalziumreicheren, der Rand aus kalziumärmeren Gliedern. Feldspat ist reich an feinen Einschlüssen. Als Zersetzungsprodukte finden sich chloritische Substanz einerseits, Kaolin anderseits. Die äußere Form der Körnchen wird durch diese Zersetzung nicht geändert, nur der innere Aufbau.

Quarz (*c*) tritt meist in Körnchen auf, die aus einem Individuum bestehen, und ist häufig mit Glaukonit (*d*) verwachsen.

Glimmer (*e*) wurde in größerer Menge beobachtet als in den beiden anderen Sanden; es handelt sich um den Magnesiaglimmer Muskovit, der teilweise durch eine sekundäre Brauneisenzufuhr braun gefärbt ist.

Auch der rote Formsand enthält Glaukonit. Er findet sich seltener in Einzelkörnchen, sondern meist als Umrandung der Feldspat- und Quarzkörnchen. Er ist stets, besonders in der Umrandung der Körnchen, stark in Brauneisen (Eisenhydrogel) umgewandelt. Die Entstehung des Brauneisens aus Glaukonit wird durch kleine Glaukonitrestchen innerhalb des Brauneisens gekennzeichnet. Glaukonit und Brauneisen dringen auch in den Quarz und den Feldspat ein und sind dann in diesen wolkig verteilt. Die Bindefestigkeit des roten Formsandes dürfte auf diesem Rand von Glaukonit und Brauneisen beruhen.

Die Körnchen sind wenig gerundet, die Größe ist wesentlich geringer als bei den anderen Sanden, und der Bestand an ganz feinem Material ist höher (vgl. Abb. 5 bis 7). Die rote Farbe beruht auf dem hohen Gehalt an Brauneisen.

Polierter Anschliff: Im Anschliff ist die Verteilung des Brauneisens auf die Ränder der Körnchen gut zu erkennen.

Die rationelle Analyse ergab:

Ton	9,56 %
Quarz und Feldspat	82,5 %
Fe_2O_3 frei	3,94 %
Fe_2O_3 geb.	2,18 %
Flußmittel ges. Menge	1,62 %
Glühverlust	4 %
H_2O hygroskopisch	6 %

Die Analyse stimmt nicht genau mit dem tatsächl Mineralbestand überein. Eigentliche Tonsubstanz i geringerer Menge als 9 % vorhanden; Glaukonit Glimmer, die zusammen wohl 10 % der Gesamtmenge machen dürften, sind wohl teils als Ton, teils zum spat gerechnet worden. Das gebundene Eisen dürfte Glaukonit gehören. Das Fe_2O_3 bildet mit Wasser B eisen.

e) Zusammenfass Alle drei Sande sind Zerstör produkte ehemaliger Er gesteine, die wohl ins Meer portiert wurden. Beim rote grünen Formsand ist dies Sicherheit anzunehmen, da Gl nit sich nur im Meere bilden Die Farbe des grünen Sand ruht auf dem Glaukonitgehal des roten Sandes auf dem Zersetzung des Glaukonits standenen Gehalt an Braun

Beruht die Bindefes keit eines Formsa wirklich auf dem Gehalt a loidalen Substanzen, so w sich der rote und grüne Form besser eignen als der weiße Quarzsand, da dieser wenig kolloidale Substanzen führt. Im grünen Form sind die teilweise kolloidalen Substanzen neben dem ringen Tongehalt Glaukonit und Kieselsäuregel, bei roten Formsand neben Kaolingehalt die Glaukonitreste vor allem das Eisenhydrogel (Brauneisen).

II.

1. Grüner Formsand.

Herkunft: Dülken (Rhld.), Kreis Kempen.
Verwendung: Für Stahlgießereien.

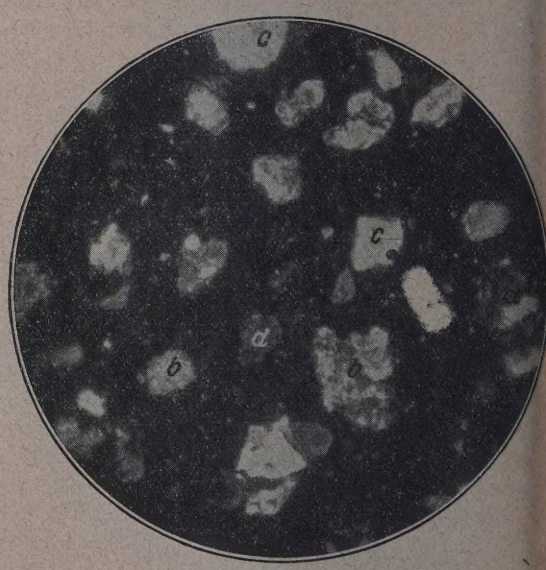


Abb. 6. Roter Formsand. Dünnschliff. Polarisiertes Licht. 60 ×. Roter Formsand bei stärkerer Vergrößerung als Abb. 5. a = b = Anorthit; c = Quarz; d = Glaukonit, teilweise in Brauneis gewandelt. Die dunklen Stellen innerhalb der Feldspat- und Quarzkö sind im wesentlichen Brauneisen neben Glaukonit.

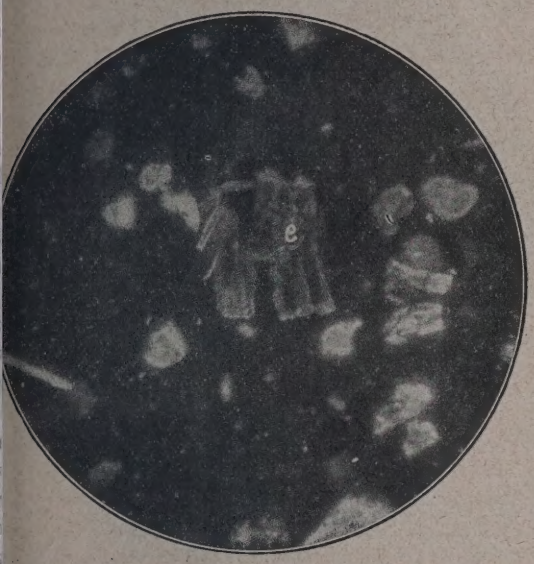
2. Roter Formsand.

Herkunft: Wülfrath (Rhld.), Kreis Düsseldorf.
Verwendung: Für Eisen-, Stahl-, Temper- Metallgießereien.

Altsand, d. h. gebrauchter Formsand.
erkunft: Eisen- und Stahlwerk Jaeger A.-G.,
feld.
erwendung: Für Stahlgießereien.

a) Untersuchungsmethoden.

ie die vorhergehenden Proben wurden auch diese im erpräparat, im Dünnschliff und im polierten Anschliff sucht. Bei der Anfertigung der Dünnschliffe machte hier wieder der rote Formsand besondere Schwierig-



7. Roter Formsand. Dünnschliff. Polarisiertes Licht. Vergr. Glimmerblättchen (e) im roten Formsand, das mit Brauneisen durchsetzt ist.

, da das Korn noch wesentlich feiner als bei den t untersuchten war. Hierdurch wurde noch eine be- re Zwischenbehandlung beim Schleifen nötig.
ich die Mikrophotographien wurden ebenso wie die ren angefertigt. Außerdem wurden noch Aufnahmen Körnerpräparate gemacht. Um die Kontraste mög- deutlich heraustreten zu lassen, wurden die chen in α-Monochlornaphthalin vom Brechungs- enten $n = 1{,}634$ eingebettet, während der durch- tliche Brechungsexponent der Körnchen etwa 1,55 ist. urch und durch Zuziehen der Irisblende (Alpertur- e) am Mikroskop treten die Körnchen gut heraus.

b) Untersuchungsergebnisse.

1. Grüner Formsand (Abb. 8, 9 und 10).
örnerpräparat: Nach Einbettung in Nelkenöl 1,542) ergibt sich, daß alle Körnchen höher licht- end sind als dieses. Ein Teil liegt jedoch sehr nahe 542. Hier handelt es sich im wesentlichen um Quarz. Einbettung in Nitrobenzol vom Brechungsexpo- n 1,551 beobachtet man, daß ein Teil der Körnchen (Glaukonit und Feldspat z. T.), ein Teil niedriger rechend (Quarz und Feldspat z. T.) und ein Teil ch brechend ist (Feldspat). Dasselbe gilt für die Teilchen. Hier sind Glaukonit, Brauneisen und Feld- zum Teil höher brechend; ähnlich brechend ist Feld- z. T. und Tonsubstanz, niedriger brechend Quarz eldspat z. T. Nach Einbettung in Monobrombenzol ,559) zeigt sich, daß die meisten farblosen Körnchen z, Tonsubstanz, Feldspat zum größten Teil) niedriger end sind. Glaukonit und Brauneisen sowie ein r Teil des Feldspates sind höher brechend.
ünnschliff: Mineralien des grünen Formsandes Quarz, Feldspat, Glaukonit, Brauneisen, Kiesel- gel, Tonsubstanz, Glimmer, kohlige Substanz.

Feldspat ist Hauptbestandteil, und zwar handelt es sich wieder um Plagioklas, und zwar um den Natronfeldspat Albit einerseits und um kalkreiche Glieder der Feldspat-Reihe anderseits. Reiner Kalkfeldspat Anorthit findet sich in nicht allzu großer Menge, jedoch sind kalkreiche Feldspate der Plagioklas-Reihe häufig. Zonarer Aufbau kommt vor, ist jedoch nicht häufig. Stellenweise, jedoch in geringerer Menge, ist der Feldspat kaolinisiert. Quarz ist im Gegensatz zu den anderen Sanden ziemlich häufig; er kommt in ziemlich einheitlichen Körnern vor.

Auch hier bedingt wieder der Glaukonit die grüne Farbe des Sandes. Er ist ziemlich reich an Kieselsäuregel, mit dem er stark verwachsen ist. Er tritt hier auch nicht allein in den typischen rundlichen Körnern auf, sondern in unregelmäßigen Formen und ist dann stark mit isotropem Kieselsäuregel durchsetzt. Tonsubstanz ist nur in geringer Menge vorhanden. Einzelne Feldspatkörner sind stellenweise kaolinisiert.

Ferner findet sich im grünen Formsand noch eine gewisse Menge kohliger Substanzen, deren Aufbau aus Zellulose noch deutlich im Dünnschliff erkennbar wird. Es dürfte sich um Inkohlungsprodukte von Algen usw. handeln.

Stark ausgeprägt ist der Glaukonitrand um die einzelnen Körnchen. Er ist fast an allen Körnchen zu beobachten (Abb. 9). Der Glaukonit dringt auch in verschiedene Körnchen ein und benutzt beim Feldspat vorwiegend die Spaltflächen in ihrer Eigenschaft als Flächen geringsten Widerstandes. Ferner hat schon stellenweise innerhalb des Sandes eine natürliche Verkittung durch Glaukonit stattgefunden (vgl. Abb. 9). Die Zwischenmasse zwischen den Körnchen besteht hier aus Glaukonit. Besonders diese natürliche Verkittung spricht dafür, daß die Bindefestigkeit auf dem Glaukonitgehalt beruhen dürfte (vgl. Zusammenfassung).

Die Form der Körnchen ist durch den Glaukonitrand meist gerundet, die Größe ziemlich gleichmäßig.

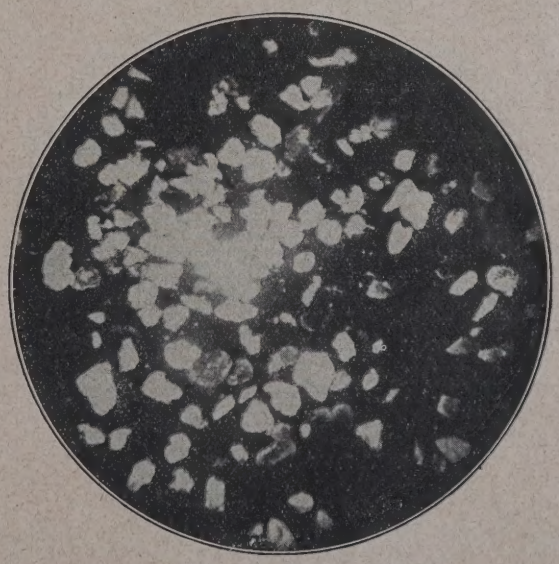


Abb. 8. Grüner Formsand. Dünnschliff. Polarisiertes Licht. Vergr. 20 ×. Die graumelierten Körnchen sind Glaukonit.

Verwachsungen der einzelnen Mineralien untereinander sind nicht häufig. Feinkörnige Quarze und Feldspataggregate sind allein oder untereinander immer stark verzahnt.

Im polierten Anschliff beobachtet man nur eine geringe Menge Brauneisen, teils innerhalb, teils in der Umrandung der Körnchen, teils als kleine Einzelkörnchen.

Die rationelle Analyse ergab:

Quarz und Feldspat	83,55 %
Quarz	29,91 %
Feldspat	53,64 %
Al_2O_3	9,85 %
Fe_2O_3 geb.	1,34 %
Fe_2O_3 frei	3,35 %
Glühverlust	2,34 %

Bemerkenswert ist auch hier wieder, daß der Glaukonitgehalt in der Analyse anscheinend nicht voll zum Ausdruck

Abb. 9. Grüner Formsand. Dünnschliff. Polarisiertes Licht. Vergr. 60 ×. Quarz- und Feldspatkörnchen sind durch Glaukonitzwischenmasse verkittet.

kommt. Der Gehalt an Al_2O_3 dürfte wohl im wesentlichen an der Bildung von Glaukonit beteiligt sein. Die chemische Zusammensetzung des Glaukonits ist allerdings sehr wechselnd, so daß man Genaueres erst sagen kann, nach-

Abb. 10. Grüner Formsand. Körnerpräparat. Einbettung in α-Monochlornaphthalin. Vergr. 20 × (n = 1,634). Die hellen Körnchen sind Quarz und Feldspat, die dunklen Glaukonit.

dem man eine chemische Analyse des reinen Glaukonits hat. Glaukonit hat ein spezifisches Gewicht von etwa 2,3, während das der übrigen Mineralien um 2,5 bis 2,6 liegt. Die Trennung ließe sich also mit Bromoform (spezifisches Gewicht 2,9), das mit Benzol auf 2,4 verdünnt wird, durchführen.

2. Roter Formsand (Abb. 11, 12, 13, 14).

Körnerpräparat: Alle Körnchen, auch die feinsten, sind höher lichtbrechend als Nelkenöl ($n = 1{,}542$).

Bei Einbettung in Nitrobenzol zeigt sich, daß Körnchen teils höher, teils ähnlich und teils nied lichtbrechend sind. Dasselbe gilt für die feinen Stäub die hier einen großen Teil des Sandes ausmachen. den höher lichtbrechenden Teilchen handelt es sic Brauneisen, Epidot, Glaukonit, Glimmer und Fel z. T., bei den nahezu gleich lichtbrechenden wohl um spat z. T. und Tonsubstanz bzw. kaolinisierten Fel bei den niedriger lichtbrechenden um Quarz und Fel z. T. Bei Einbettung in Monobrombenzol ($n = 1{,}55$

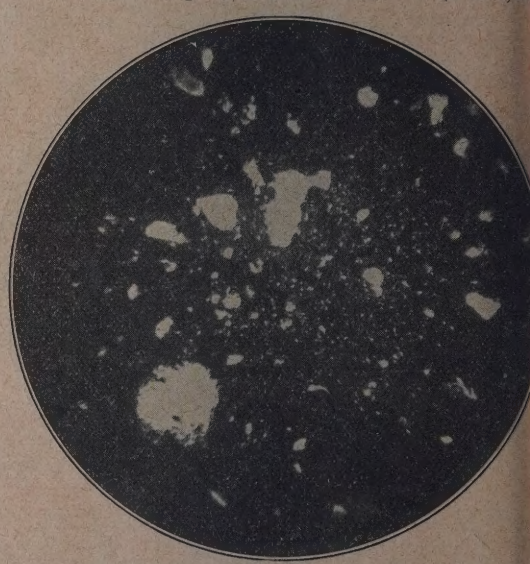


Abb. 11. Roter Formsand. Dünnschliff. Polarisiertes Licht. Gr Vergr. 20 ×. Das große Körnchen links oben ist Epidot. Die Teilchen erscheinen durch Ueberstrahlung größer, als sie in Wirklichk

nur noch ein kleiner Teil der Körnchen höher lichtbre Es handelt sich um Brauneisen, Glaukonit, Glimme Epidot. Der Glimmer wurde im Einzelpräparat auf Brechungsexponenten geprüft. Er liegt zwischen B

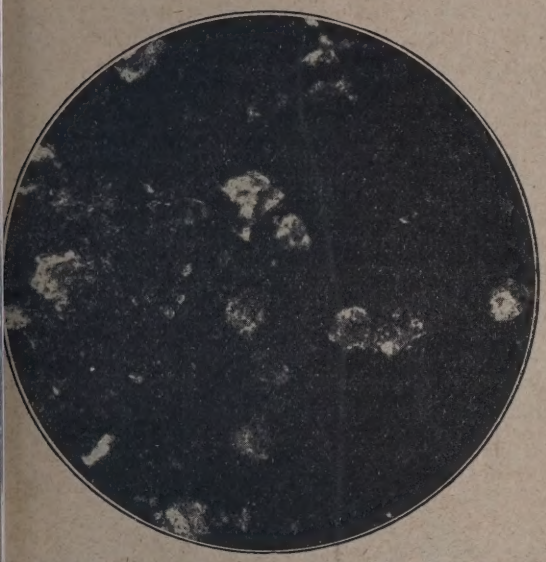
Abb. 12. Roter Formsand. Dünnschliff. Polarisiertes Licht. Gr Vergr. 60 ×.

form ($n = 1{,}597$) und Zimtöl ($n = 1{,}600$), jedoch näh 1,597. Es handelt sich also um Eisen-Magnesia-Gli

Dünnschliff: Der Mineralbestand des roten sandes ist: Quarz, Feldspat, Epidot, Tonsubstanz, Gli Glaukonit, Brauneisen, kohlige Substanz.

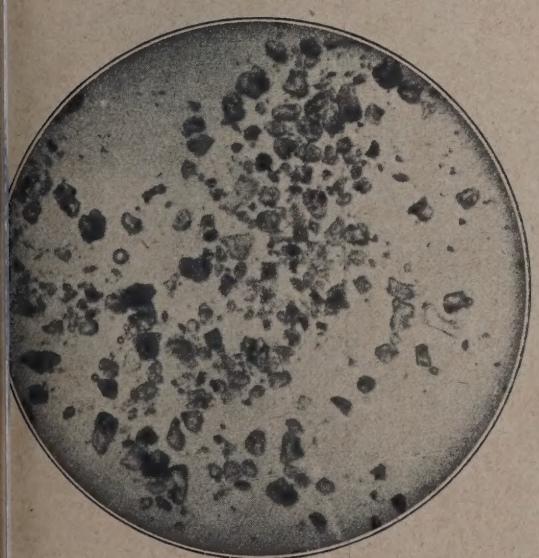
An Feldspaten treten Albit und Anorthit sow wesentlichen kalkreiche Glieder der Plagioklas-Reih Zonarstruktur fehlt im allgemeinen. Die Feldspate sämtlich schon etwas zersetzt. Einerseits beobachte

teilweise Umwandlung in Epidot, ein wasserhaltiges
um-Aluminium-Eisen-Silikat (HCa_2, $AlFe_3$, Si_3O_{13}),
sich im Dünnschliff durch die überaus wechselnden
ferenzfarben, hohes Brechungsvermögen und filzige
tur erkennen läßt. Eine vollständige Umwandlung
eldspate hat hier nur in seltenen Fällen stattgefunden
11). Meist ist nur der Beginn dieser Umwandlung



. Roter Formsand. Dünnschliff. Polarisiertes Licht, ohne Filter.
60 ×. Alle Körnchen sind durch Brauneisenbeimengung dunkel
n. Auch die schlecht hervortretenden, dunkelmelierten Partien sind
weise in Eisenhydrogel umgewandelte Glaukonitzwischenmasse.

kennen. Anderseits sind die Feldspate stellenweise
isiert (Tonsubstanz), und von dieser Umwandlung
die Körnchen im allgemeinen als ganze betroffen
n. Hand in Hand mit beiden Umwandlungen geht
indringen von Glaukonit in die Körnchen. Dieser
onit ist dann späterhin wieder stellenweise in Braun-
umgewandelt. Die äußere Form der Körnchen ist
lgemeinen durch diese Umwandlung nicht geändert,



. Roter Formsand. Körnerpräparat. Einbettung in α-Monochlor-
in (n = 1,634). Vergr. 20 ×. Fast alle Körnchen sind durch Braun-
mengung gefärbt. Die dunklen Körnchen sind mehr oder weniger
umgewandelter Glaukonit.

sich um eine Molekül für Molekül betreffende Zer-
g handelt.
arz findet sich, wie immer, in einheitlichen Körnchen,
er stark mit Glaukonit verwachsen sind.
mmer findet sich auch in diesem roten Formsand
ößerer Menge. Es handelt sich um einen weißen

Glimmer, der jedoch durch Herauslösen des Fe-Gehaltes aus dem Eisen-Magnesia-Glimmer Biotit hervorgegangen und dadurch die charakteristische Eigenschaft des Pleochromismus verloren hat. Auch der Glimmer ist stark mit Brauneisen durchsetzt.

Auch hier ist der rote Formsand wieder glaukonithaltig. Glaukonit findet sich weniger in Einzelkörnchen als Umrandung der Quarz- und Feldspatkörnchen. Auch hier ist er stets stark in Brauneisen umgewandelt, dessen Entstehung aus Glaukonit durch Glaukonitreste innerhalb des Brauneisens gekennzeichnet wird. Auch die Glaukonitteilchen innerhalb von Quarz und Feldspat sind von dieser Umwandlung betroffen worden. Auf diesem hohen Brauneisengehalt beruht die rote Farbe dieses Sandes. Insgesamt ist durch den starken Zersetzungsgrad

Abb. 15. Altsand. Dünnschliff. Polarisiertes Licht. Vergr. 20 ×. Das große graue Korn links ist Porzellan, das helle lange in der Mitte Glimmer.

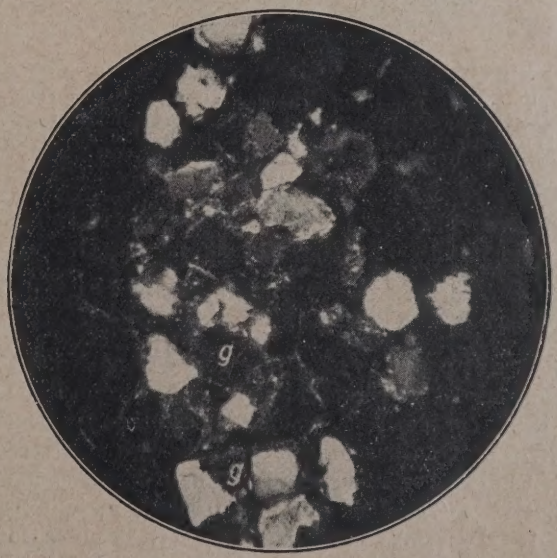


Abb. 16. Verkitteter Altsand. Dünnschliff. Polarisiertes Licht. Vergr. 60 ×. Verkittungsmittel ist veränderte Glaukonitzwischenmasse, die verkitteten Körnchen sind Quarz und Feldspat (hell und dunkel, einheitlich) und Glaukonit (dunkelmeliert g).

dieses Sandes die Kristallinität des Sandes stark herabgesetzt. Ein großer Teil des Sandes, besonders die Brauneisenzwischenmasse, befindet sich in ziemlich kolloidalem Zustand. Er dürfte also als Formsand gut geeignet sein.

Ebenso wurde auch im roten Formsand eine gewisse Menge inkohlter Zellulose beobachtet.

Die Form der Körnchen ist durch den Glaukonit- bzw. Brauneisenrand gerundet. Die Größe ist äußerst wechselnd, und es ist ein großer Teil an feinsten Bestandteilen vorhanden, die einer Bestimmung große Schwierigkeiten bereiten.

Im polierten Anschliff beobachtet man die Verteilung des Brauneisens. Es handelt sich fast ausschließlich um Eisenhydroxyd. Eisenoxyd fehlt ganz.

Die rationelle Analyse ergab:

Quarz und Feldspat	82,18 %
Quarz	17,75 %
Feldspat	64,43 %
Al_2O_3	11,91 %
Fe_2O_3 geb.	0,37 %
Fe_2O_3 frei	3,09 %
Glühverlust	3,00 %

Auch hier scheint eine Differenz im Eisengehalt vorhanden zu sein. Allerdings täuscht die hohe Färbekraft des Brauneisens leicht einen höheren Eisengehalt, als tatsächlich vorhanden ist, vor. Theoretisch müßte aber doch wohl mehr Eisen vorhanden sein. Wahrscheinlich werden

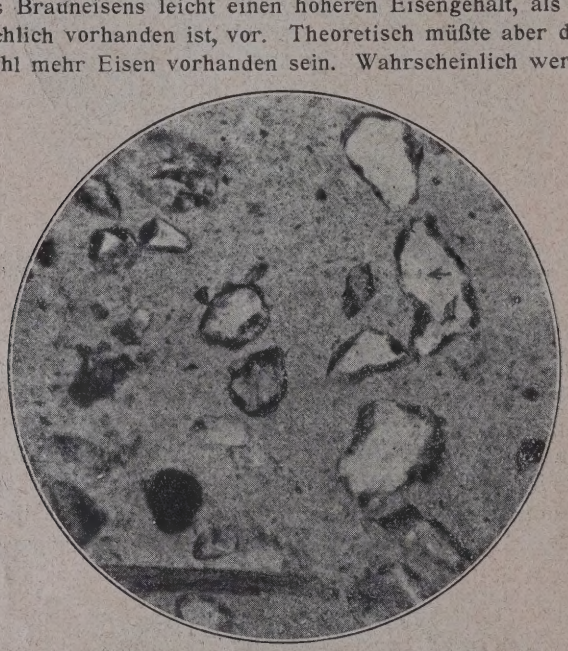


Abb. 17. Altsand. Dünnschliff. Gewöhnliches Licht. Vergr. 60 ×. Der Eisenoxydrand der Körnchen tritt deutlich hervor. Hell sind Quarz- und Feldspatkörnchen; im Feldspatkörnchen rechts liegt ein Apatitnädelchen. Die schwarzen Körnchen sind veränderter Glaukonit, das lange Teilchen unten ist Biotit.

aber diese Differenzen im Analysengang der rationellen Analysen bedingt sein (vgl. Zusammenfassung).

Altsand der Stahlgießerei

(Abb. 15, 16, 17 und 18).

Körnerpräparat: Ueberaus störend wirkt beim Altsand der starke Eisengehalt der Körnchen im Kern und am Rand, der der Bestimmung des Brechungsexponenten hinderlich ist, da durch seine wesentlich höhere Brechung die Lichtlinie der niedriger brechenden Mineralien überstrahlt wird (vgl. Abb. 17). Bei Einbettung in Nelkenöl ($n = 1{,}542$) scheinen alle Körnchen höher lichtbrechend zu sein. Bei Einbettung in Nitrobenzol ($n = 1{,}551$) ist ein Teil der Körnchen wie bei den anderen Sanden höher, ein Teil nahezu gleich und ein Teil niedriger lichtbrechend. Bei Einbettung in Monobrombenzol ($n = 1{,}559$) scheinen Eisenoxyd und die Glaukonitreste höher lichtbrechend zu sein, während die anderen Mineralien zum größten Teil niedriger brechend sind.

Dünnschliff: Einwandfreie Untersuchungen lassen sich hier nur im Dünnschliff durchführen. Der Mineralbestand ist in mehr oder weniger veränderter Form: Quarz, Feldspat, Glaukonit, Glimmer, Eisenoxyd und Umwandlungsprodukt Porzellan.

Der Feldspat besteht wieder aus Albit und aus reichen Gliedern der Feldspat-Reihe. Umkristallisati scheinen allerdings, aber wohl ohne Stoffaustausch, gefunden zu haben. Es wurden wenigstens Albitzwill beobachtet, bei denen die Zwillingsnaht durch augensch lich neugebildete Feldspatindividuen gestört war, wa primären Feldspaten im allgemeinen nicht vorkommt. kaolinisierten Feldspaten ist Porzellan (Abb. 15) entstan Da mineralogisch optische Konstanten von Porz fehlen, wurde ein Vergleichsschliff aus einem Porze teller hergestellt. Dieser zeigte genau dasselbe Bild, so man wohl mit Sicherheit behaupten kann, daß es sich bei um Porzellan handelt.

Am Quarz wurde an Veränderungen nur undulöse Auslöschung beobachtet. Umkristallisation w aber nicht festgestellt.

Wichtig scheinen die Veränderungen am Glaukoni sein. Man muß wohl prinzipiell zwischen Glauk körnchen und Glaukonitzwischenmasse unterscheiden. Glaukonitkörnchen sind anscheinend sehr wechselnd

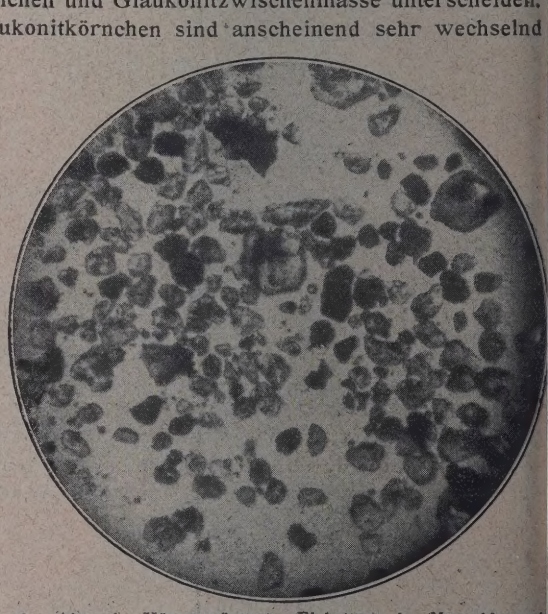


Abb. 18. Altsand. Körnerpräparat. Einbettung in Monochlornaph Vergr. 20 ×. Die hellen Körnchen sind Quarz und Feldspat, die d veränderter Glaukonit.

ändert worden. Sie haben teils ihre grüne Farbe beh ihre innere Struktur ist aber dichter geworden. Teils sie jedoch braun gefärbt worden, und man beobachtet dichte braune Masse. Die äußere Form ist jedoch erhalten geblieben. Vermöge der großen Oberflä spannung — der Zusammenhalt und die Bildung Glaukonitkörnchen überhaupt beruhen auf Wirku von Oberflächenspannungen — war ein Zerfall möglich.

Diese Frage erscheint für die Verwendbarkeit Glaukonit im Formsand von Wichtigkeit zu sein. Ar scheint sich die Glaukonitzwischenmasse verhalter haben. Alle Körnchen im Sand haben einen Rand Eisenoxyd (vgl. Abb. 17), teils in einer wasserfreien, in wasserarmer Form. Von der ursprünglichen Glauk zwischenmasse sind aber meist nur noch Reste beobachten. Sie scheint also zum großen Teil in Eisen umgewandelt zu sein. Eine Verkittung durch Glauk masse hat jedoch stattgefunden (vgl. Abb. 16). Die kollo Kieselsäure scheint in Aggregate eines feinkristall stark undulös auslöschenden Quarzes übergegangen zu wobei sich das Eisen in der Hauptsache am Außen der Körnchen angereichert hat.

r Glimmer gibt sich hier z. T. einwandfrei als zu erkennen. Es sind an ihm noch Reste von Pleoismus zu beobachten. Weitere Veränderungen scheint ht mitgemacht zu haben.

rch den Rand von Eisenoxyd ist die Form der hen stets mehr oder weniger gerundet. Die Größe chselnd; jedoch ist der Bestand an feinsten freien en nicht mehr so hoch.

polierten Anschliff ist besonders der Erzd gut zu beobachten. Das Eisenhydroxyd, das sich nern der Quarz- und Feldspatkörnchen befand, ist rchweg in Eisenglanz (Fe_2O_3) umgewandelt worden. Umrandung der Körnchen findet sich noch wasser- s Eisenoxyd, jedoch meist in der wasserärmeren Form (Hydrohämatit). Insgesamt macht aber der inen etwas uneinheitlich veränderten Eindruck.

rationelle Analyse ergab folgende Werte:

Quarz und Feldspat		85,37 %
Quarz	31,87 %	
Feldspat	53,5 %	
Al_2O_3		9,89 %
Fe_2O_3 geb.		1,27 %
Fe_2O_3 frei		3,18 %
Glühverlust		1,89 %
Magnetisch ausgesch. Fe		0,25 %

Im allgemeinen stimmt die Analyse mit dem tatsächlichen Mineralbestand ungefähr überein. Al_2O_3 ist wohl teils als Glaukonit, teils als Porzellan vorhanden.

Zusammenfassung: Roter und grüner Sand sind wieder ins Meer geschwemmte Zerstörungsprodukte von Eruptivgesteinen, in denen sich dann sekundär der Glaukonit gebildet hat. Der rote Sand ist besonders reich an kolloidalen Substanzen. Der Brauneisengehalt ist zum großen Teil auf die Zerstörung von Glaukonitmaterial zurückzuführen.

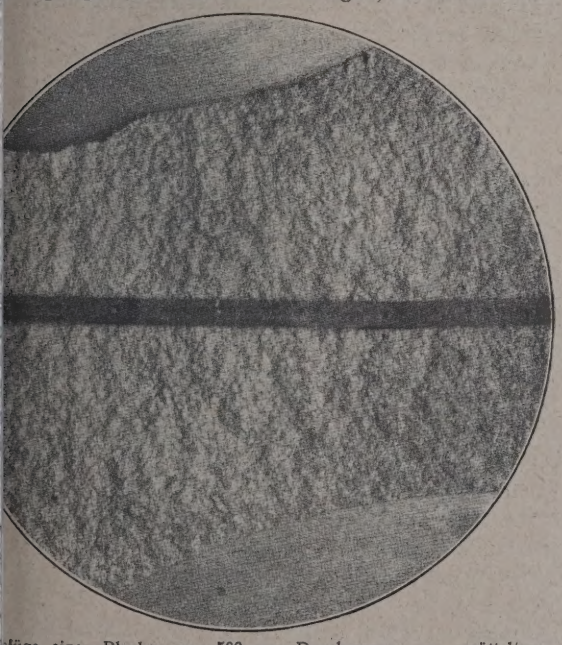
Die Untersuchung des Altsandes läßt es wahrscheinlich erscheinen, daß die Glaukonitkörnchen wohl nur wenig zur Erhöhung der Bindefestigkeit beitragen. Vielmehr ist hier die Glaukonitzwischenmasse, bei der die Oberflächenspannungen nicht wesentlich wirken, der hauptsächlich wirkende Bestandteil. Anderseits scheint der Altsand überhaupt wechselnd verändert zu sein, was wohl durch eine wechselnde Erwärmung je nach der Entfernung von der Kontaktfläche bedingt ist. Es dürfte also nicht unangebracht sein, einen Formsand nach dem Guß in verschiedener Entfernung von der Kontaktfläche zu untersuchen. Ueberhaupt scheint es am besten zu sein, ein und denselben Formsand in seiner ganzen Verarbeitung zu verfolgen. (Schluß folgt.)

Zuschriften an die Schriftleitung.

(Ohne Verantwortung der Schriftleitung.)

Verfahren der Gußveredelung in neuer Auflage.

Auffassung Lißners[1]), daß das Rüttelgußen nichts Neues bringe, beruht auf einem Irrtum. reck will nach der Patentschrift durch Rütteln in Tiegel oder in einer Pfanne die spezifisch leichteren einigungen zur Oberfläche bringen, also entmischen.



füge eines Blockes von 500 mm Durchmesser aus gerütteltem Eisen.

hesne dagegen will durch innige Durchg des flüssigen Eisens im Vorherd einen möglichst nen Guß erzeugen; er will aber nicht nur durch, er zerstört auch durch die Eigenart seines Ver- die Graphitkeime, wobei naturgemäß auch die leinschlüsse verfeinert und gleichmäßig verteilt

atte man z. B. bei ungerütteltem Material etwa wefel-Mangan-Einschlüsse, während man bei demselben Material gerüttelt deren etwa 550 hatte. Dasselbe ist der Fall mit Phosphor.

Bei Dechesne wird das aus dem Kupolofen stetig nachfließende Eisen fortwährend gerüttelt und geschüttelt. Durch überschlagende Wellen gelangt daher immer wieder neues Material an die Oberfläche, woraus sich die starke Entgasung erklärt.

Bei der Storeckschen Arbeitsweise wird dagegen der gesamte Inhalt einer Pfanne gerüttelt; es ist also dort der ferrostatische Druck zu überwinden, während von einer Durchmischung — also von den Erfolgen, die Dechesne erzielt — bei weitem nicht die Rede sein kann.

Bei Storeck wird die Entgasung hauptsächlich in der Nähe der Oberfläche eintreten, während infolge des hohen ferrostatischen Druckes sowie der stetig fortschreitenden Abkühlung eine Entgasung der unteren Teile nur schwer möglich sein wird, abgesehen davon, daß auch die Zeit, die beim Rütteln einer Pfanne zur Verfügung steht, nicht genügend ist und der Weg, den die Gasbläschen vom Pfannenboden bis zur Badoberfläche machen müssen, ziemlich groß ist.

Die Deutschen Industrie-Werke Akt.-Ges., Spandau, haben sicherlich nicht allein den Versuch unternommen, in der Pfanne zu rütteln, und haben festgestellt, daß man schon nach 4 Minuten mit dem Rütteln aufhören mußte, weil die Temperatur des Eisens um 85° gesunken war. Man mußte also, um einigermaßen eine Entgasung und Entmischung in der Pfanne herbeizuführen, das Eisen ungewöhnlich stark überhitzen, was umständlich und teuer ist. Das Dechesnesche Resultat würde aber dabei nicht erreicht werden. Dechesne braucht sein Eisen nicht zu überhitzen, weil er ja, wie bereits oben bemerkt, keinen Druck zu überwinden hat.

Ohne die Verdienste Storecks irgendwie schmälern zu wollen, die übrigens Dechesne durchaus anerkennt, möchte ich doch noch die Feststellung machen, daß Dechesne zur Zeit seiner Patentanmeldung das Storecksche Verfahren nicht bekannt war und daß er im Gegenteil vollständig selbständig und auf anderem Wege zu seinem Verfahren gelangt ist.

Aus der Abbildung eines gebrochenen Blockes von 500 mm Durchmesser kann man ersehen, daß das Gefüge von gerütteltem Eisen auch bei großen Querschnitten durchweg gleichmäßig und feinkörnig ist, was einen Beweis für das homogene Gefüge des Rütteleisens darstellt.

Irresberger.

[1]) „Gießerei-Zeitung", Nr. 24 vom 15. Dezember 1926.

Reaktionsvorgänge im basischen Elektroofen *).

Von Dipl.-Ing. K. v. Kerpely in Berlin.

Ueber Oxydations- und Desoxydationsarbeiten. — Einfluß der Schlackenarbeit und der Zusammensetzung auf die Qualität des Stahles und des Gußeisens. — Der heutige Stand der Drei-Schlacken-Arbeit bei Stahl und Grauguß.

M. H.! Schon bei der seinerzeitigen Gründung des Elektroofenausschusses des Vereins Deutscher Gießereifachleute ist von diesem hervorgehoben worden, bei den Arbeiten den Vorgängen der Oxydation und Desoxydation jeweils besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Bei einer Anzahl Werke sind Beobachtungen in dieser Richtung durch eigene Initiative gemacht und durch hinzugekommene Mitteilungen stets verfolgt worden, um einerseits aus der gegenseitigen Einwirkung von Metallbad und Schlacke, anderseits aus der Stahl- und Gußqualität Schlüsse für die Praxis herzuleiten. Diese Versuche sind noch im Gange, und ich kann Ihnen heute hier noch kein einheitliches Bild über diese Arbeiten geben, da eine Auswertung des ganzen Materials nicht vorgenommen werden konnte. Anderseits ist der erforschte Materialkomplex so groß, daß es unmöglich ist, Ihnen denselben in der mir zur Verfügung stehenden Zeit in allen Einzelheiten vorzulegen. Ich werde mich deshalb in den folgenden Ausführungen nur auf die praktischen Folgerungen beschränken und bemerke noch, daß sich meine Ausführungen lediglich auf den Arbeitsverlauf von basischen Elektroöfen beziehen.

Zu den während und nach dem Einschmelzen sich abspielenden Reaktionen gehört die der Oxydation, zu deren Aufgabe neben der Entfernung des Siliziums, Mangans noch die Oxydation des Phosphors und die des Kohlenstoffes gehören, nebst eventuell vorhandenen anderen Elementen, die mehr oder weniger von der Oxydation ebenfalls beeinflußt werden und an den Reaktionen teilnehmen.

Durch Einwirkung der Oxyde wird nach der Oxydation des Siliziums, die am vollständigsten zu bezeichnen ist, als nächstes Element Mangan oxydiert. Der Oxydationsgrad des Mangans konnte in dem Moment, als der ganze Einsatz eingeschmolzen war, bei richtiger Schmelzführung mit 50 bis 55 % festgestellt werden. Dies ist ein Wert, der unter dem in amerikanischen Veröffentlichungen genannten Wert liegt. Der niedrigste Mangangehalt am Ende der Oxydation wurde mit 0,1 % Mn festgestellt. Bei einem geringeren Mangangehalt konnten schon Spuren der Ueberoxydation beobachtet werden.

Eine Ausnahme bildet hier der eisenlose Hochfrequenz-Induktionsofen, bei dem infolge seiner stark überfrischend wirkenden Arbeitsweise der Mangangehalt schon kurz nach dem Einschmelzen bis auf 0,01 % sinkt, unter deutlichen Zeichen der starken Ueberoxydation, was allerdings durch die besondere Desoxydationsweise dieses Ofens eine Regenerierung des Stahles ermöglicht[1]).

Zur Erzeugung mancher Stahlsorten wird es erforderlich sein, den Mangangehalt nach der Beendigung der Oxydationsperiode höher zu halten (0,20 bis 0,40 %). So wird empfohlen, statt des gewöhnlichen Ersatzzusatzes als Zuschlag manganreiches Erz zu verwenden, so daß es möglich ist, dann auch bei niedrigen Kohlenstoffgehalten einen Mangangehalt von etwa 0,20 % im Bade zu erhalten, wie es diesbezügliche Schmelzungen ergaben.

Auf die chemischen Reaktionen der Entphosphorung einzugehen, erübrigt sich hier, da sie hinlänglich bekannt sind. Neben einer reaktionsfähigen basischen Schlacke is Temperatur, bei der sich die Reaktionen abspielen, schlaggebend für eine wirksame Entphosphorung. niedriger die Temperatur geführt wird, desto vollko ner und rascher erfolgt die Entphosphorung vor der dation des Kohlenstoffes und der Phosphor ist bei rich Schlackenzusammensetzung und Schmelzführung aus Bade in die Schlacke übergegangen, bevor die Oxyd des Kohlenstoffes beginnt. Als niedrigste Temperatur etwa 1370° festgestellt worden, während die Kohlen oxydation bei etwa 1400° beginnt, und es steigt der dationsgrad mit zunehmender Temperatur. Die G der Kohlenstoffoxydation wurde bei normal gehenden schen Oefen mit 0,07 bis 0,08 % bestimmt.

Infolge der Badbewegung erfolgt die Kohlen abnahme wieder außerordentlich rasch bei dem eisen Induktionsofen, und zwar infolge der verstärkten U frischungswirkung, und sinkt der Kohlenstoff in kurzem Zeitraum bis auf 0,04 bis 0,03 %, so daß Schmelze am Ende der Einschmelzperiode stark frischt ist.

Bei der Oxydation kommt es in erster Linie darau den Sättigungspunkt des Eisens für die Eisenoxyd wobei bei etwa 1 % FeO-Gehalt der Sättigungspunk reicht ist — möglichst durch die Schmelzführung h zusetzen. Die Beeinflussung derselben erfolgt mit de Bade befindlichen Silizium und Mangan, wobei aller die Einwirkungsdauer des Siliziums infolge seines ra Ueberganges in die Schlacke kurz ist. Dagegen ist e die Weise, wie ich früher erwähnte, möglich, den gungsgrad für Eisenoxyd durch Höherhalten des Ma gehaltes herabzusetzen.

Aus diesen Ueberlegungen heraus haben sich die b gebräuchlichsten Schmelzverfahren, und zwar

1. mit vollständiger Oxydation,
2. mit teilweiser Oxydation

entwickelt. Dagegen möchte ich die Arbeitsweise mit Schlacken-Arbeit — verschiedentlich als Schmelzen Oxydation bezeichnet — nicht erwähnen, da diese i in die Untersuchungen nicht hineingezogen wurde. falls bestreite ich — schon nach der Eigenschaft Schlacke geurteilt —, daß eine Schmelzung nach de zeichnung „ohne Oxydation" im normalen Lichtb betrieb durchführbar ist, geschweige bei einem eise Induktionsofen.

Die Zusammensetzung der Oxydschlacke — ob vollkommener oder teilweiser Oxydation gearbeitet wu variierte in den Grenzen 10 bis 20% SiO_2, 4 bis 20% 3 bis 15 % MnO (wobei der Rest aus CaO, MgO, A P_2O_5 usw. bestand). In bezug auf die Qualität des S besteht nach der Erzeugung nach dem einen oder an Verfahren eine Meinungsverschiedenheit. Erst vor k habe ich es erlebt, daß in einem Werk zwei versch Meinungen vorhanden waren und jeder mit seinem Sch verlauf die bessere Qualität erzeugen zu können beto

Jedenfalls ist eine weitgehende Oxydation der B elemente heute noch das Verfahren, nach welchem a meisten Werken geschmolzen wird. Wenn auch bei stellung von gewöhnlichen Stahlqualitäten gegen Arbeitsweise nichts einzuwenden ist, so wird bei legi Schrott die Verwendung der teilweisen Oxydation fohlen. Beim Schmelzen nach dieser Methode bestel Möglichkeit, wenigstens den größten Teil der Legie

*) Vortrag anlässlich der Tagung des Elektroofenausschusses des Vereins Deutscher Giessereifachleute am 15. Januar in Berlin.

[1]) „K. W. I.-Mitteilungen", Abhandlung 70: Wever und Neuhauß, „Zur Kenntnis des Hochfrequenz-Induktionsofens" II, S. 171 ff.

nte vor dem Uebergang in die Schlacke zu schützen. falls zieht das Schmelzen mit vollkommener Oxy- ein höher oxydhaltiges Metall nach sich als das lzen mit teilweiser Oxydation ohne Zusatz von Erz nd des Einschmelzens. Sogenannte Schmelzungen Oxydation mit einer Schlacke rufen nach Beob- gen Trägheit in den Reaktionen zwischen Schlacke ad hervor, und es zeigen sich im Stahl, sogar auch ewöhnlichem Stahlguß, oft Seigerungserscheinungen. chmelzen auf diese Weise wird daher im basischen beschränkt verwendet.

s Schmelzen mit vollkommener Oxydation der Be- emente (im Grade der früher erwähnten Grenzen) die geringsten Ansprüche an die Schmelzführung, unempfindlich vom Einsatz an und ermöglichte die endung von gewöhnlichem, billigem Schrott, um gute ualitäten herstellen zu können. Die Reaktionen hen Bad und Schlacke wirken sich voll aus, und der lzverlauf ist in allen seinen Einzelheiten leicht zu gen und bietet die sichere Möglichkeit zur Herstellung edriggekohlten Stahlqualitäten. Waren die Desoxyda- nd die Entschwefelung im zweiten Teil des Schmelz- ses richtig geführt, so konnten weiche Stähle mit sehr en oxydischen Einschlüssen und Reaktionsrück- n hergestellt werden.

s Schmelzen mit teilweiser Oxydation erforderte in Fällen einen reinen, mehr ausgesuchten Schrott und hon hier auf die Vermeidung eines Sauerstoffüber- es Rücksicht zu nehmen. Es wird beim Schmelzen ie größtmögliche Reaktionsträgheit zwischen Bad und ke hingearbeitet. Eine weitgehende Oxydation des zwar unvermeidlich, dagegen wird Mn in geringem oxydiert, ebenso werden Kohlenstoff und sonstige ungselemente in ihrer Oxydation mehr beschränkt im Schmelzen mit vollkommener Oxydation. War hosphorgehalt des Einsatzes höher als 0,05 %, so keine einwandfreie Stahlqualität hergestellt werden, dieselbe wenigstens teilweise nicht oxydiert wurde. ber die Schmelzführung richtig, gekennzeichnet durch ge Badtemperatur und aufmerksame Verfolgung der ke in bezug auf den Oxydationsgrad, so konnte der hor bis 0,02 % während der Oxydationsperiode ent- verden. Die Oxydation des Siliziums kann — ebenso ei dem Schmelzen mit vollkommener Oxydation — stlos betrachtet werden; der Manganverlust beträgt 60 % und die Oxydation des Kohlenstoffes ist mit 60 % — je nach Schmelzführung — ermittelt worden. tsprechend ist die Regelung der Schlacke. Der Ge- s FeO ist selten über 10 % und der des MnO über der Schlacke. Die Schlackenbeschaffenheit ist stets sonderer Aufmerksamkeit verfolgt worden; dieselbe l zäher als bei Schlacke mit vollkommener Oxy- was auch nach dem Ausgeführten ohne weiteres idlich ist. Es ist die Beobachtung gemacht worden, ch beim Schmelzen mit teilweiser Oxydation in der tzführung oft weniger Gewandtheit zeigt, da man nt ist, einfach drauflos zu heizen wie beim Schmelzen llkommener Oxydation, und man kommt dann natür- it dem Mangan und Kohlenstoff viel zu tief herunter. seits wird der Schlackenbeschaffenheit viel zu wenig rksamkeit geschenkt. Die Folge ist, daß die Quali- let. Gewiß liegt hier die Erreichung einer guten it mehr in den Händen der Ofenaufsicht und des zers, und wird der Grundgedanke des Schmelzens lweiser Oxydation — Entfernung des Phosphors bei er Schmelztemperatur vor Oxydation des Mangans ohlenstoffes — richtig erfaßt, so wird sich auch der Erfolg — eine richtige Desoxydation vorausgesetzt — in der Güte des Stahles bald zeigen.

Das Schmelzen mit vollkommener wie auch mit teilweiser Oxydation erfordert bekanntermaßen die Entfernung der Oxydschlacke, bevor die Desoxydationsschlacken aufgegeben werden. Ich gehe nicht auf die Einzelheiten der Rückkohlung, Desoxydation und Entschwefelung, deren Reaktionen und Arbeitsweise ein, da dies schon oft erörtert wurde und es ohne weiteres möglich ist, eine oxydfreie, hochbasische Schlacke aufrechtzuerhalten, um weitestgehende Entschwefelung und Desoxydation — letztere unter Beachtung gewisser Momente, auf die noch eingegangen werden soll — zu erzielen.

Was die Rückkohlung betrifft, so wird dieselbe sich beim Schmelzen mit vollkommener Oxydation stets als notwendiges Uebel ergeben — ausgenommen ganz weiche Stahlqualitäten. Nach meinen Beobachtungen scheint hierin ein wichtiger Grund in bezug auf die Auswirkung derselben auf die Stahlqualität zu liegen gegenüber Schmelzverfahren, bei denen Rückkohlung vermieden oder zurückgedrängt werden konnte. Ueber Wirkung und Reaktionen der Desoxydationsvorgänge scheint in bezug auf die Einwirkung von Metall und Schlacke Klarheit zu herrschen, dagegen konnten über Menge und Natur der Desoxydationsprodukte, inwieweit Schmelze und Qualität von denselben beeinflußt werden, noch keine einwandfreien Feststellungen gemacht werden, und die Meinungen sind über die auf dieselben zurückgeführten Fehlursachen ebenso bei Stahl- wie auch bei Elektroguß recht uneinheitlich. Soweit auch meine Beobachtungen bei einwandfrei erschmolzenen und auch vergossenen Stahlqualitäten zeigen, sind von der Desoxydation herrührende mikroskopische und submikroskopische Teilchen hervorragend verantwortlich für Fehlerscheinungen. Die Desoxydation setzt fortgesetzte Reaktionen zwischen Schlacke, Desoxydationsmittel und Bad voraus, wozu bei Lichtbogenöfen leider in zu geringem Maße noch die Reaktionen mit der Ausmauerung hinzutreten und einen gewissen Kontakt zwischen Metallbad und Schlacke bilden.

Die Auffassung, daß die Desoxydation automatisch vor sich geht, wenn nur die reaktionsfähige Karbidschlacke vorhanden ist, ergibt Stahlqualitäten, bei denen immer eine vermehrte Anzahl Einschlüsse im Stahl festgestellt werden konnte. Jedenfalls entstehen durch die Einwirkung der Desoxydierer — von denen Si, Mn, Al und Kohlenstoff heute noch die führende Rolle einnehmen — durch die sich abspielenden Reaktionen die im Stahl fein verteilten Reaktionsprodukte mit einem angenommenen hohen Schmelzpunkt, wenn ich das Wort gebrauchen darf: in kolloidalem Zustande, mit einer sehr langsamen Bewegungsmöglichkeit und Aufsteigefähigkeit in der Schlacke. Ueberhaupt scheint mir zwischen dem Desoxydationszustand der Schlacke und Bad und den Gesetzen der Kolloide viel Verwandtschaft zu bestehen und die Uebertragung derselben auf den Schmelzprozeß zeigte mir mancherlei Wege zur Erzielung höchster Stahlqualitäten. Die seinerzeitigen Mitteilungen Sommers im Stahlwerksausschuß über den Einfluß der reagierenden Fläche zwischen Tiegelwand und Schmelzgut haben mancherlei Gedanken gegeben über vollständige Desoxydation, evtl. nur mit Kohlenstoff, da das Reaktionsprodukt nicht ein fester, schwer beweglicher oxydischer Bestandteil, sondern ein Gasprodukt ist. Wenn nur die Reaktion $C + FeO$ in $Fe + CO$ nicht umkehrbar wäre! Dadurch aber, daß die Reaktion umkehrbar ist, können metallisches Eisen und Eisenoxyde zur gleichen Zeit bestehen, deren Verhältnisgrad noch von Temperatur, Druck, Teildruck des Kohlenoxydes abhängig sein kann. Der

Umstand, daß evtl. durch Desoxydation nur mit Kohlenstoff sich zu viel Gase im Stahl lösen könnten, würde keine besonderen Bedenken haben, da zur Bindung derselben genügend Möglichkeiten in der Praxis vorhanden wären.

Eine andere Betrachtung zur Verminderung der schwebenden Desoxydationsprodukte zeigte sich in dem Weg, den Schlackenprozeß so zu führen, daß die Desoxydation bei der unmittelbaren Kontaktoberfläche zwischen Metall und Schlacke stattfindet, wodurch die festen Produkte, die sich während der Desoxydation bilden, leicht durch die Schlacke aufgenommen werden können. Diesen Weg schlug Mars ein, der in seinen Ausführungen im vorigen Jahr auf die Möglichkeiten der Vervollkommnung der Desoxydation durch Drei-Schlacken-Arbeit — zum Schluß mit tonerdehaltiger Schlacke — hinzielte. Indessen ist eine Anzahl Versuche mit Tonerdeschlacken unter verschiedentlichen Bedingungen durchgeführt worden, die aber noch nicht zu einer befriedigenden Lösung der Frage geführt haben.

Es wurden verschiedentliche Tonerden mit hohem Al_2O_3-Gehalt (und zwar ungarische, französische Bauxite, gewöhnliche Tonerde) angewendet. Alle Tonerden mit höherem Fe_2O_3-Gehalt erwiesen sich als unbrauchbar, da sie sehr unruhige Schmelzungen hervorgerufen haben.

Die Schmelzungen, die in einem 3- und 5-t-Héroult-Ofen vorgenommen wurden, sind normalerweise unter vollständiger Oxydation erschmolzen aus normalem gewöhnlichen Schrottmaterial. Die Endanalyse war ungefähr 0,30 bis 0,35 % C, 0,50 % Mn, 0,25 % Si, 0,05 % P und S. Rückkohlung erfolgte mit Roheisen. Nachdem die Oxydschlacke abgezogen war, wurde die normale Raffinitionsschlacke, bestehend aus 6 Teilen Kalk, 2 Teilen Koks und 1 Teil Flußpat, aufgegeben, die je nach Schlackenbeschaffenheit mit Koksstaub und FeSi reguliert wurde. Nachdem sich die Reaktionen ausgewirkt haben, der Mangangehalt geregelt wurde und sich die Probe ganz ruhig verhalten hat, ist das Bad heiß gemacht worden, die Karbidschlacke wurde abgezogen und auf das blanke Bad die Tonerdeschlacke — und zwar etwa 10 Schaufeln bei dem 5-t-Ofen — aufgegeben, mit einer Einwirkungsdauer von etwa 20 bis 25 Minuten. Die Wirkung dieser Schlacke scheint mit in statu nascendi unter dem Lichtbogen entstandenem Al und dessen Einwirkung im Bade im Zusammenhang zu sein, der viel wirkungsvoller eine Oxydation hervorruft als das als Schlußoxydierer verwendete Al bei weichen Schmelzungen.

Es ist jedenfalls gelungen, mit der Tonerdeschlacke einen einwandfreien Stahl herzustellen, der ohne weitere Nachbehandlung vergossen werden konnte, wenn — wie gesagt — der Fe_2O_3-Gehalt der verwendeten Tonerde zufällig niedrig war. Bei den meisten Stahlwerken zeigten sich aber unangenehme Folgeerscheinungen durch Unruhigwerden des Stahles. Ist die Legierung und Schlußdesoxydation nach Einwirkung der Tonerdeschlacke zugesetzt worden, so konnte der Stahl wieder normal vergossen werden. Eine Zugabe der Tonerde auf die Karbidschlacke blieb wirkungslos und verdarb nur die Qualität derselben. Sehr lästig wurde der hohe Magnesiagehalt, durch Auflösung aus der Zustellung herrührend, gefunden. Die Schlacke wurde dickflüssig und enthielt zeitweise einen Magnesiagehalt bis zu 26 %. Bemerken möchte ich noch, daß die Festigkeitseigenschaften des Stahles sich gegenüber normalen Schmelzungen nicht geändert haben; ebenso konnte eine Verminderung der Einschlüsse bei weichen Qualitäten nicht festgestellt werden, so daß nach der hier beschriebenen Arbeitsweise eher abgeraten als empfohlen wird, die Arbeiten mit Ton schlacke durchzuführen. Dagegen konnten sehr gute E ergebnisse bei der Behandlung von Elektrogußeisen einer Tonerdeschlacke verzeichnet werden, was ich unerwähnt lassen möchte. Ist die Schmelze unter Oxyd-Karbid-Schlacke behandelt und dieselbe dann zogen und mit einer leichten Bauxitschlacke ersetzt wo so konnte nach 10 bis 15 Minuten Einwirkung Schlacke — die dann bis zum letzten Rest sorgfälti gezogen wurde — ein Gußeisen mit sehr feiner Gr verteilung und auch temperkohleartiger Graphitausbi mit hohen physikalischen Werten erzeugt werden. Wa Fe_2O_3-Gehalt der verwendeten Tonerde hoch, so wa Schmelze ebenfalls sehr unruhig und hat sich ähnlich halten wie manche auch Ihnen bekannte Guß Schmelzungen aus saueren Elektroöfen; ein dichteres füge konnte aber auch in dem Falle festgestellt we

Zurückkommend auf unsere früheren Betracht erfordert eine gute Stahlqualität eine möglichst gering zahl Desoxydationsrückstände in der Schmelze. In heutigen Schmelzpraxis liegt der Weg, die Desoxyda rückstände in die Schlacke überzuführen, einerseits in sehr heißen Schmelzführung während der Desoxyda periode, wodurch den Teilchen leichtere Möglichkei geben wird, an die Oberfläche emporzusteigen, und di stehzeit des Stahles unter der Schlackendecke verlän kann, anderseits in der Hinzufügung von Schlußoxydie die mit den im Bade schwebenden Teilchen in Lösung oder die Lösungsfähigkeit derselben erleichtern un diese aus der Schlacke emporzuziehen. Dabei schein Einwirkung von ternären Legierungen wirkungsvolle sein und ich nenne nur unter den vielen eine Sili Aluminium-Legierung, bestehend ungefähr aus je 40 Al und Si, genannt Alsimin, ein spezifisch schwerer oxydierer als reines Aluminium, dann die Verwen von FeCTi, der bei Stahlschmelzen insbesondere zur dung der Gasprodukte der Desoxydation dienen soll. Es vorteilhaft neuerdings auch bei Elektrogußeisen wendet, da er bei demselben einerseits Fehlschläge be Schlackenarbeit eliminiert, anderseits die Dichte des eisens und damit die Festigkeitseigenschaften bei le Bearbeitungsmöglichkeit nicht unbedeutend erhöht. Einwirkung des Titans auf die Stahlqualität scheint nicht in der stickstoffreinigenden Wirkung desselbe suchen sein. Soweit ich beobachten konnte, hat das ruhigwerden des Stahles mit Stickstoff nichts zu tun selbe wird lediglich durch Kohlenoxydbildung he gerufen. Einen Anhaltspunkt geben hierzu schon Untersuchungen von Rapatz[2]), daß im Stahl gelöste eingeschlossene Gase außer Wasserstoff und Sticksto trächtliche Mengen Kohlenoxyd enthalten. Es ist nehmen, daß das im Eisen vorhandene Kohlenoxyd im Eisen gelöst, sondern als Reaktionsgas vorhande dessen Zersetzung dann nach Schenk[3]) unter K bildung vor sich geht. Diese Reaktionsgase, Kohle und Kohlendioxyd, wirken auf das flüssige Eisen dierend. Je nach Bildung der Reaktionsgase scheinen Oxydulverbindungen sehr unregelmäßig verteilt zu die dann durch den oben erwähnten verflüssigenden fluß dieser Legierungen, in diesem Falle durch FeC günstigem Sinne beeinflußt werden können. Es sch die Reaktionswirkungen beschleunigt zu werden; sie e lichen das leichte Aufsteigen zur Schlackenschicht, damit ist der günstige Einfluß des Titanzusatzes in Linie erklärlich. Durch Einwirkung des Mn, Si, Al

[2]) „Stahl und Eisen" 1920, S. 174.
[3]) „Stahl und Eisen" 1923, S. 55 und 155.

ebenfalls der Zerfall des Kohlenoxydes hervor-
fen; es ist dann leicht möglich, daß — z. B. Mangan
isgegriffen — bei dem gebildeten Manganoxydul die
zierende Wirkung des Karbids durch Einwirkung —
n wir des Titankarbids — katalytisch verstärkt und
Desoxydation indirekt vervollkommnet wird.
ch habe erwähnt, daß durch Zirkulation die Reaktionen
Desoxydationsperiode beschleunigt und vervollkommnet
len können. Dies bestätigen die Desoxydationsvor-
e im eisenlosen Induktionsofen nach Untersuchungen
Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung (a. a. O.).
diesen Versuchen geht hervor, daß durch die ständige
egung des Bades die für die Konzentration des
rstoffes in Metall und Schlacke maßgeblichen Ver-
igskoeffizienten sich sehr rasch einstellen. Der Sauer-
wird einfach aus dem Stahlbade herausgewaschen
und nach Zugabe der Desoxydationsmittel einfach in die Schlacke übergeführt.

Uebersehen wir nochmals kurz das Ausgeführte, so ergeben sich für die Praxis der Schmelzführung zur Erlangung eines einwandfreien, guten Stahles die Bedingungen,

1. daß die Einschmelz- und Oxydationsperiode so zu betreiben ist, daß — wenn es möglich ist — das Mangan und der Kohlenstoff verschont bleiben.
2. daß auf eine nicht übermäßig hohe Badtemperatur während der Oxydationsperiode geachtet wird,
3. daß während der Desoxydation unter einer hochwirksamen, reaktionsfähigen Schlacke sehr hohe Badtemperaturen angestrebt werden,
4. daß durch geeignete Schlußdesoxydierer, durch ein langsames Abstehen der Schmelze und durch ein kaltes Gießen diese Bedingungen stets erfüllt werden sollen.

---

merkenswerte Einrichtungen und Arbeitsverfahren in einer amerikanischen Gießerei für Metallguß.

u diesem Aufsatz in Heft 13 der „Gießerei-Zeitung S. 367/68, äußert sich in Heft 15, S. 425, Herr ng. H. R. Seine Schlußbemerkung veranlaßt mich, uf gleichfalls zurückzukommen. Es heißt dort:

„Eins muß man allerdings verstehen, sauberen und hten Metallguß sowohl in Messing als auch in Rot-ß im nassen Sand zu erzeugen."

err Dr.-Ing. R. H. erwähnt ganz richtig, daß in ikanischen Metallgießereien fast ausnahmslos das ußverfahren für Metall schon seit langen Jahren an-ndet wird. Auch in Deutschland wird es in vielen llgießereien, was zu unserer Rechtfertigung gesagt en muß, für Rotguß und Aluminiumguß viel be-; ich kenne es für Rotguß schon aus meiner Lehrzeit! bei Messingguß hat der Naßguß sich, soviel mir be-, nicht einführen können, weil die Schwierigkeiten ir noch ganz anderer Art sind als bei dem Rot- und iniumguß. Zunächst sind die vorhandenen Arbeits-der Metallgießerei auf das feste Stampfen für kenguß gedrillt; sie müßten also bei Naßguß voll-ig umlernen. Der Sand ist zu dicht, ungeeignet, die aufbereitung ist ungenügend, das Arbeitsverfahren verändert werden. Auch die Anschnitte, das Gieß-hren, verlangen Rücksicht auf die schnellere Er-ng des Metalls im nassen Formsand. Es treten eigen-Poren auf, die von der Feuchtigkeit des Sandes her-n und deren Beseitigung mir erst nach wissenschaft-Feststellung der Ursachen, mit Hilfe des Herrn ssor Guertler und seiner Assistenten, gelang. st also nicht allein mit der Angabe einer Formsand-ung getan, sondern es müssen noch mancherlei andere te völlig berücksichtigt und geändert werden. Hier-t Arbeit erforderlich, die nicht nur bei gelegentlichem hgehen durch die Werkstatt geleistet werden kann, rn zuerst eine ständige Verfolgung jeder neuen Ein-ng und das Anlernen aller Arbeitskräfte bedingt. ist ein Mißerfolg, wie man ihn an so manchen Stellen tzter Zeit gesehen hat, unvermeidlich. Besonders ierig liegt es in den Fabriken, in denen der Guß, ändig blank bearbeitet, vernickelt wird und die durch Trockenguß mit seiner glatten Oberfläche verwöhnt bei denen also jede Rauheit der Gußhaut Erhöhung tücklöhne bedingt.

nd doch sind die Vorteile so groß, daß auch bei in Deutschland der Messing-Naßguß durchdringen wie auf der Düsseldorfer Hauptversammlung des amtverbandes deutscher Metallgießer-n im Juni v. J. richtig betont wurde. Von den Vor-möchte ich nur erwähnen das angenehme Arbeiten geringeren Hilfskräften durch Fortfall des Kasten-pens in die Trockenkammer und wieder heraus, Er-is an Brennstoff, Fortfall des Staubes und Schmutzes den getrockneten Formkastensand usw., vor allem durch die Verbilligung des Kilopreises. In zwei lgießereien, wo ich dieses Verfahren einrichtete, er-gab eine sorgfältige Berechnung eine Ersparnis von bis 20 Pf. je Kilogramm. Hierbei handelte es sich um Kundenguß der verschiedensten Arten und um Messing-Armaturenguß, also wohl die schwerste Art des Messinggusses infolge der fast ausschließlichen Kernarbeiten in dünnen Wandstärken, die bis 1½ mm heruntergehen. Trotz aller Schwierigkeiten ist das Naßgußverfahren also möglich und in den Messinggießereien unter Beachtung der besonderen Eigenheiten gut anwendbar. H. Buschmann.

Das Verfeinern von Aluminium.

Selbst das fast reine Aluminium wird leicht von der Salzsäure angegriffen, während es in vollständig reinem Zustande dieser Säure sehr gut widersteht. Der Aluminium Company of America gelang es vor kurzem, nach dem Hoopes-Verfahren vollkommen reines Metall herzustellen, wobei die unreinen Blöckchen als Anoden in einen Elektrolyten bei hoher Temperatur (900 bis 1100 °) gebracht werden[1]).

Die Verfeinerungsapparatur besteht aus einer Wanne mit einem Abstichloch unten an der einen Seite. In dieser Wanne befinden sich drei übereinander gelagerte Schichten: am Boden die Anode aus unreinem Aluminium, darüber der Elektrolyt und oben endlich die Schicht des vergüteten Aluminiums, in welche die an den negativen Pol angeschlossenen Graphitelektroden eintauchen.

Die Wanne besteht aus Stahlblech, das mit einer Kohlenmischung ausgekleidet ist. Es ist dieses der einzige Körper, der in Frage kommt, da die Flußsäurebäder fast alle anderen Körper, besonders die feuerfesten Steine, angreifen. Um ein Ablenken des Elektrolysestromes durch diese Kohlenstoffschichten hindurch zu verhindern, ist in der Wannenwand in Höhe des Elektrolytbades eine Wasserkühlung eingebaut, wodurch eine gut isolierte, erstarrte tonerdereiche Schicht erhalten wird. Jede Wanne arbeitet durchschnittlich mit 6 V Spannung und einer Stromstärke von 20 000 Amp. Der Reinheitsgrad des auf diese Weise vergüteten Aluminiums erreicht durchschnittlich 99,9. Bei der Herstellung verbleibt auf der Badoberfläche eine verhältnismäßig starke Schicht von vergütetem Aluminium, um die Wirbelbewegungen, die infolge der Wirkung des magnetischen Feldes der Elektroden entstehen, abzuschwächen. Beim Beginn der Elektrolyse wird durch das untere Abstichloch eine Schicht der zu verfeinernden Legierung eingeführt, der Elektrolyt zugesetzt und die Elektroden gesenkt, damit der Strom durch das Ganze hindurchgehen kann. Für die Vergütung wird ein Stromverbrauch von 20 KWh je Kilogramm Metall benötigt, also etwa zwei Drittel derjenigen Menge, die zum Herstellen der Ausgangslegierung von etwa 99 % erforderlich war. Da durch dieses Verfeinern der Aluminiumpreis etwa um mindestens die Hälfte erhöht wird, so beschränkt sich das Anwendungsgebiet nur auf diejenigen Fälle, bei denen ein unbedingt reines Metall eine ausschlaggebende Rolle spielt.

[1]) „Industrie Electrique" 1926, Heft 11.

Umschau.

Einfluß der Warmbehandlung auf Duralumin.

Der bekannte amerikanische Metallurge R. J. Anderson hat dem Massachusetts Institute of Technology zur Erlangung des Grades eines Doktors der Wissenschaften eine Unteruchung über den Einfluß der Warmbehandlung auf die Eigenschaften von Duralumin eingereicht, der wir einige Einzelheiten entnehmen[1]). Für die Untersuchungen wurden Legierungen mit 6 % und 4 % Cu von der in vorstehender Zahlentafel angegebenen Zusammense benutzt.

Die Legierungen wurden als Blöcke von 75 × 450 mm in gußeiserne Formen gegossen, bei 450 ° zu

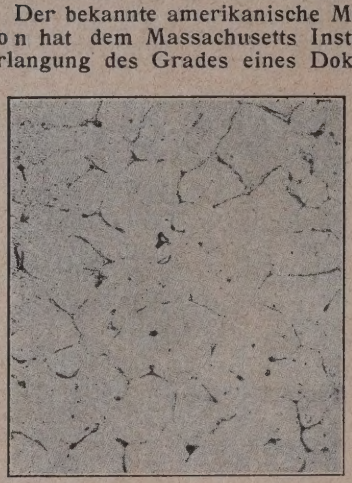


Abb. 1. Gefüge des gegossenen Duraluminblockes, ungeätzt, 100 ×.

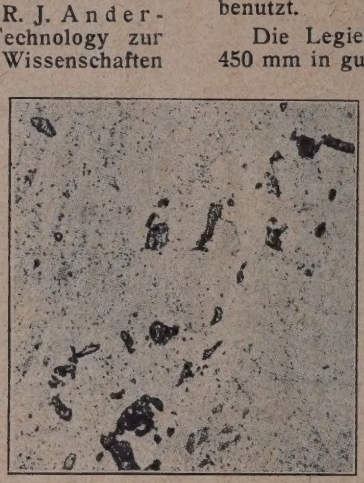


Abb. 2. Gefüge des warm gewalzten Duralumins, geätzt in HNO_3, 200 ×.

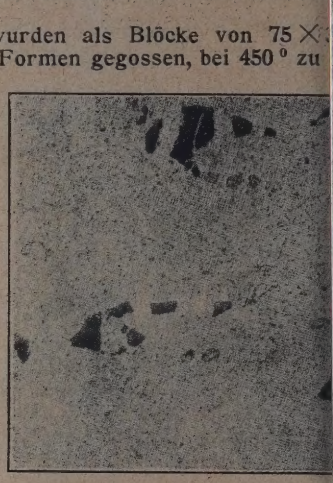


Abb. 3. Verlauf des Einflusses der W behandlung des Duralumins.

starken Streifen ausgewalzt und schließlich kalt zu blechen weiter ausgewalzt. Das Gefüge des gegoss Blockes von 4 % Cu zeigt Abb. 1. Die dunkleren St mit den umgebenden Seigerungen bestehen aus $CuAl_2$.

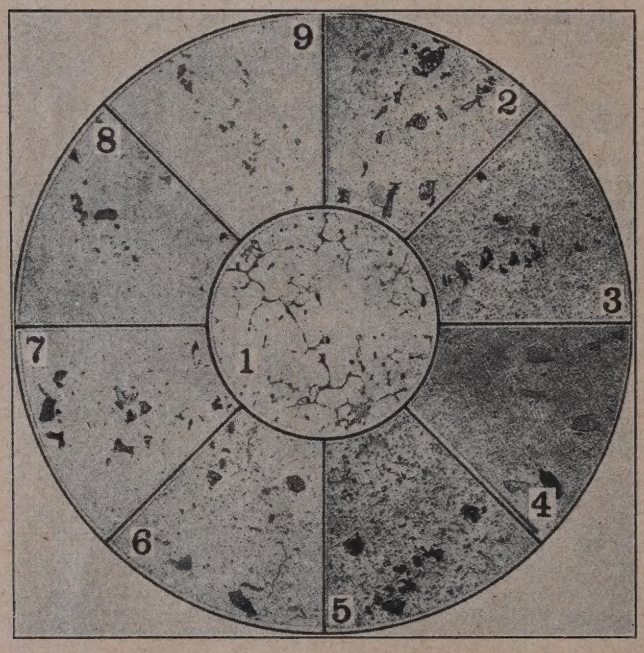


Abb. 4. Verlauf des Einflusses der Warmbehandlung auf Duralumin.
1. gegossener Block, 100 ×; 2. warm gewalzt, 200 ×; 3. kalt gewalzt, 200 ×; 4. 30 Min. bei 300 ° erwärmt, im Ofen abgekühlt, 200 ×; 5. 30 Min. bei 500 ° erwärmt, im Ofen abgekühlt, 200 ×; 6. 30 Min. bei 512 ° erwärmt, im Windstrom abgekühlt, 200 ×; 7. 30 Min. bei 512 ° erwärmt, im Wasser abgeschreckt, 200 ×; 8. 30 Min. bei 512 ° erwärmt, im Wasser abgeschreckt, 1 Stunde bei 100 ° ausgeglüht, 200 ×; 9. 30 Min. bei 512 ° erwärmt, im Wasser abgeschreckt und 10 Stunden bei 100 ° ausgeglüht, 200 ×.

Abb. 5. Verlauf des Einflusses der Warmbehandlung auf Duralu
1. Block, $CuAl_2$-Seigerungen, leicht geätzt, 1500 ×. 2. Block, $CuAl_2$-rungen und eisenhaltiger Gefügebestandteil, geätzt, 1000 ×. 3. eisenhaltiger Gefügebestandteil, ungeätzt, 1000 ×. 4. Block, eisenha Gefügebestandteil, gedunkelt durch H_2SO_4, 1000 ×. 5. Warm ge massiver $CuAl_2$-Bestandteil (hell) und Seigerungen des eisenhaltige standteils, ungeätzt, 1000 ×. 6. Kalt gewalzt, in Wasser von abgeschreckt; massiver $CuAl_2$-Bestandteil (schwarz) und eisenhaltige standteil (hell), geätzt, 1000 ×. 7. Kalt gewalzt, 5 Stunden lan 500 ° erwärmt, in Wasser abgeschreckt; $CuAl_2$-Aluminium-Eutek (dunkel) und eisenhaltiger Bestandteil (hell), geätzt, 1000 ×. 8. gewalzt, in Wasser von 512 ° abgeschreckt, 1 Stunde auf 200 ° gew körniges Gefüge, geätzt, 2000 ×. 9. Kalt gewalzt, in Wasser von abgeschreckt, verstreute $CuAl_2$-Körner, geätzt, 1000 ×.

Zusammensetzung der Duraluminproben.

	6 % Cu-Legierung %	4 % Cu-Legierung %
Kupfer (Cu)	6,05	4,03
Eisen (Fe)	0,79	0,80
Silizium (Si	0,20	0,24
Magnesium (Mg)	0,46	0,45
Mangan (Mn)	0,63	0,59
Chrom (Cr)	0,11	0,10
Aluminium (Al) [Rest]	91,76	93,07

[1]) Ausführlich ist die Arbeit in „Forging, Stamping, Heat Treating", Mai und Juni 1926, veröffentlicht.

hellen Nadeln und das Gerippe sind die eisenhaltigen standteile mit $MnAl_3$ und $CrAl_3$. Außerdem ist in ringeren Mengen Mg_2Si vorhanden.

In Abb. 2 ist die Probe nach dem Warmwalzen gestellt. Das Gefüge ist hier merklich verändert und Massen von $CuAl_2$-Seigerungen und solche des ei haltigen Bestandteiles, besonders $FeAl_3$ zusammen $MnAl_3$, ziemlich gleichmäßig durch die Al-reiche Lösung verteilt. Die dunklen Massen sind $CuAl_2$,

ren der eisenhaltige Gefügebestandteil. Abb. 3 zeigt Gefüge des kalt gewalzten Bleches.
Die Warmbehandlung umfaßt:
Erwärmung für eine gleichbleibende Zeitdauer bei wechselnden Temperaturen mit anschließender Abkühlung an der Luft;
Erwärmung für eine gleichbleibende Zeitdauer bei wechselnden Temperaturen mit anschließender Abkühlung im Ofen;
Erwärmung mit wechselnder Zeitdauer bei wechselnden Temperaturen mit anschließender Abkühlung an der Luft.
In allen Fällen wurden die Proben zur Entfernung der Eigenspannungen bei gewöhnlicher Temperatur mindestens sechs Tage liegen gelassen, bevor die Gefügeuntersuchungen vorgenommen wurden. Die unter 1. und 2. genannten Versuchsreihen wurden bei Temperaturen von 350, 400, 450, 500 und 550° durchgeführt, die dritte Versuchsreihe bei den gleichen Temperaturen und einer Behandlungsdauer von 1, 5, 10, 20, 30, 60, 120, 180, 300 und 600 Minuten. An diese Versuchsreihen schlossen sich zwei Warmbehandlungsreihen mit Abschreckung der Proben im Wasserbade bei 20° und anderen Flüssigkeiten von verschiedenen voraufgegangenen Anlaßtemperaturen an. Den Einfluß der Warmbehandlung kann man sehr gut Abb. 4 entnehmen. Abb. 5 zeigt die einzelnen Gefügebestandteile in starker Vergrößerung.

Hochwertige Stahlgußstücke aus dem Kleinkonverter[1]).

Wie nachstehend noch im einzelnen gezeigt werden soll, ist heute möglich, aus dem Kleinkonverter Stähle zu erblasen, die arm an Sulfiden, Oxyden und anderen nichtmetallischen Verunreinigungen sind. Man kann nicht nur die Ofenzusammensetzung der Chargen in engen Grenzen halten, sondern auch Kohlenstoff, Mangan, Silizium und Schwefel in ein und derselben Charge während ihrer ganzen Dauer, wie sich aus Zahlentafel 1 ergibt.

Zahlentafel 1.
Gleichförmigkeit der Zusammensetzung während der Chargendauer.

Zeit	C %	Mn %	Si %	S %
nach der ersten Gebläseabstellung	0,25	0,58	0,29	0,046
nach 1/3 gefüllten Pfannen	0,24	0,56	0,30	0,040
nach der ersten Gebläseabstellung	0,25	0,58	0,29	0,040
nach 1/3 gefüllten Pfannen	0,26	0,56	0,30	0,042
nach der ersten Gebläseabstellung	0,21	0,65	0,34	0,040
nach 1/3 gefüllten Pfannen	0,22	0,66	0,35	0,042

Der Einfluß steigenden Mangangehalts innerhalb gewisser Grenzen auf einen Stahl mit einem bestimmten Kohlenstoffgehalt äußert sich durch Steigerung der Fließgrenze und Dehnung. Manchmal ist es wünschenswert, Stahlformguß mit höherer Fließgrenze und Dehnung zu erhalten, was sich durch Steigerung des Mangangehalts anstatt des Kohlenstoffgehaltes ermöglichen läßt. Dies ergibt sich namentlich durch Vergleich zwischen Reihe 3 und 4 der Zahlentafel 2.

Zahlentafel 2.
Physikalische Eigenschaften von Konverterstahl.

Kohlenstoffgehalt %	Zustand	Festigkeit kg/mm²	Fließgrenze kg/mm²	Dehnung %	Querschnittsminderung %
0,15—0,20	gegossen	42,2	23,6	30,0	50,0
	geglüht	42,2	24,4	37,5	54,0
0,20—0,28	gegossen	50,6	28,8	18,0	25,0
	geglüht	50,6	29,5	30,0	46,0
0,40—0,50	gegossen	66,8	38,3	12,5	18,0
	geglüht	66,9	40,1	18,0	30,0
0,25—0,30, mit hohem Mangangehalt	gegossen	59,8	39,8	20,0	28,0
	geglüht	61,2	40,2	25,0	40,0

Der Einfluß von Schwefel in Mengen von 0,07 % an verhindert in dünnwandigen Stahlgußstücken Warmrisse, während ein Gehalt unterhalb der Grenze von 0,07 % weder diese Eigenschaft hat, noch die physikalischen Eigenschaften beeinflußt. Anscheinend wird die Bearbeitungsfähigkeit von Stücke durch Schwefelgehalte zwischen 0,07 und 0,05 % vermindert. Für die Entschwefelung des Eisens in der Pfanne kann man vorteilhaft das Soda-Entschwefelungs-Verfahren benutzen. Durch Zugabe von 0,5 % Sodaasche wird der Schwefelgehalt auf 0,07 bis 0,05 % gemindert; durch Steigerung dieser Menge auf 1 % kann man bis 0,035 und sogar auf 0,025 % Schwefel kommen. Das Entschwefelungsverfahren wird von der West Steel Castings Company in Cleveland schon seit Ende 1923 benutzt. Folgende Ziffern aus dem Konverterbetriebe einer Stahlgießerei dürften von Interesse sein:

a) Kupolofenbetrieb.

180 kg Roheisen mit niedrigem Schwefel- und Phosphorgehalt (erste acht Chargen);
180 kg Stahlschrott und 180 kg Gußbruch (erste acht Chargen);
145 kg hochsilizierter Stahlschrott mit 2 bis 4 % Si;
110 kg Stahlschrott, Schmiedeabfälle, Grobbleche usw.;
110 kg Stahlgießereischrott (Köpfe, Eingüsse);
68 kg Koks;
20 kg Kalkstein.

b) Konverterbetrieb.

1815 bis 2050 kg Einsatz;
16 Minuten mittlere Blasezeit;
14 % mittlerer Abbrand im Konverter;
5 % mittlerer Abbrand im Kupolofen.

Die bereits genannte Stahlgießerei benutzt zwei verschiedene Glühverfahren, über die sich in Zahlentafel 3 nähere Angaben finden. Das Verfahren Nr. 1 wird für leichte Stücke von geringer Wandstärke, das Verfahren Nr. 2 für schwere und starkwandige Stücke (25 mm und mehr Wandstärke) benutzt.

Zahlentafel 3.
Glühverfahren von Stahlguß.

Glühverfahren Nr.	Kohlenstoffgehalt der Stücke %	Dauer und Verlauf der Anwärmung	Dauer und Verlauf der Glühung	Verlauf der Abkühlung
1	0,15—0,28	2 Std. bis 900° C	1 Std. bei 900° C	Luftkühlung für Stücke mit 0,15 % C Ofenkühlung für Stücke mit 0,20 bis 0,28 % C
1	0,40—0,50	2 Std. bis 870° C	1 Std. bei 900° C	Ofenkühlung
2	0,15—0,28	langsame Anwärmung (etwa 200° /st Temperatursteigerung) bis 900° C	1—3 Std. bei 900° C	Ofenkühlung
2	0,40—0,50	langsame Anwärmung (etwa 200° /st Temperatursteigerung) bis 870° C	1—3 Std. bei 900° C	Ofenkühlung

Prüfung der Eigenschaften von Kernen mit Bindemitteln aus Getreide[1]).

Das Verfahren zur Bestimmung der Bindefähigkeit von Kernsandmischungen besteht darin, daß ein Konus einer bestimmten Form in einen Kern von bestimmter Größe hineingetrieben und die Belastung gemessen wird, die zur Verdrängung eines bestimmten Volumens des Kernkörpers erforderlich ist. Die durch den Kern herbeigeführte Einwirkung besteht in der Zerreißung der Sandteilchen und einer Zerteilung des Kerns in zwei oder mehr Teile. Je fester die Sandteilchen zusammenhaften, um so größer ist die für ihre Zerteilung erforderliche Belastung.

Die Prüfvorrichtung zeigt Abb. 1. Sie besteht aus einem hölzernen Behälter *a* zur Aufnahme des Wiegeschrotes. An einem Aluminiumrohr *b* sitzt oben eine Schale *c* zur Aufnahme des Schrotes, unten ein Konus *d*, dessen Spitze einen Winkel von 30° bildet. In senkrechter Richtung wird das Aluminiumrohr in Kugellagern geführt. Durch einen mit einem Hebel *e* betätigten Schieber fällt der Schrot aus dem Behälter *a* gleichmäßig heraus. Sobald der Konus in den zu prüfenden Kern 50 mm eingedrungen ist, wird der Zufluß von Schrot durch die elektrische Kontaktvorrichtung *f*, welche auf den Hebel *e* und damit auf den Schieber wirkt, automatisch abgestellt. Der Kernkasten hat 125 mm lichten Durchmesser und ist mit einem Kernkasten von zylindrischer Form von 125 mm Durchmesser und 75 mm Höhe verbunden. Die so miteinander verbundenen Kasten werden auf eine Kernmaschine gebracht und der Sand durch zehn Hübe der Kernmaschine

[1]) Nach einem Vortrage von H. L. Campbell in „Iron Trade Review", Bd. 79, Nr. 20.

[1]) Nach einem Vortrage von H. L. Campbell vor der Hauptversammlung der American Foundrymens Association in Detroit.

verdichtet. Darauf wird der Ueberschußsand abgestreift und der Kern auf eine Glasplatte ausgekippt, die auf die Kernprüfmaschine abgesetzt wird. Der Konus wird all-

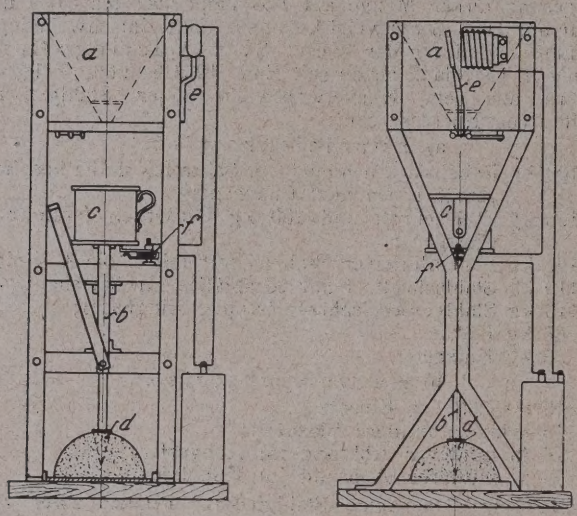


Abb. 1. Bindefähigkeitsmesser für grüne Kernsande.

mählich abgesenkt und der Schrot angestellt. Die Werte werden in Gramm ausgedrückt. In Zahlentafel 1 ist eine Reihe von Werten mitgeteilt. Die Werte schwanken natürlich erheblich mit dem Wassergehalt, bis der Wassergehalt so hoch wird, daß die Plastizität ganz verlorengeht. Die Mischung bestand aus 1500 cm³ Sand und 70 cm³ Kernbinder.

Zahlentafel 1.

Ergebnisse von Bindefähigkeitsmessungen.

Wasserzusatz cm³	70	140	210	280	350	420
Versuch 1 .... g	752	1039	1101	1156	1201	keine Kern-
Versuch 2 .... g	760	1001	1064	1140	1214	bildung
Versuch 3 .... g	729	1016	1056	1116	1231	
Mittel	747	1019	1074	1137	1215	—

Zur Messung der Durchlässigkeit von Trockensandkernen wurde der in Abb. 2 dargestellte Apparat benutzt. Er besteht aus einer Pfanne *a* mit einer Luftanschlußdüse *b*, über welche der Kern *c* gelegt wird. Der freie Raum um den Kern herum wird mit Quecksilber ausgefüllt und so der Kern vollständig abgedichtet. Durch das Bleigewicht *d* wird der zu prüfende Kern belastet. Durch einen Gummischlauch *e* wird die Prüfeinrichtung mit der Meßvorrichtung in Verbindung gesetzt. Die Abmessungen des Kerns betragen 79 mm im Durchmesser und 38 mm in der Höhe. Die Aussparung an der unteren Seite des Kerns mißt 29 mm im Durchmesser bei 13 mm Höhe. Der Luftbehälter *f* hat die bei Sanddurchlässigkeitsversuchen gebräuchliche Form. Die gemessenen Durchlässigkeitswerte sind umgekehrt proportional der Zeit, welche für die Entweichung einer bestimmten Luftmenge durch den Kern erforderlich ist. Um leicht vergleichbare Werte zu haben, werden die Durchlässigkeitswerte als Quotient von 100 dividiert durch die Anzahl der Sekunden, die für den Versuch gebraucht wurden, angegeben. Um die Genauigkeit der Prüfeinrichtung nachzuweisen, wurden sechs Ver-

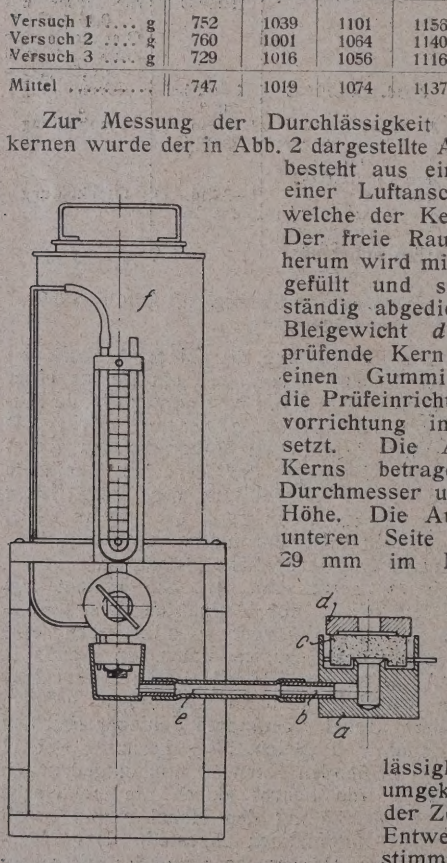


Abb. 2. Gasdurchlässigkeitsmesser für getrocknete Kerne.

suchskerne von je einer Anzahl Sandmischungen he stellt. Dabei ergab sich bei allen Proben eine vollkomm Uebereinstimmung der Werte. Zahlentafel 2 enthält mittleren Durchlässigkeitswerte für Kerne, die mit dern von gewöhnlicher Handelsqualität im Verhältnis 1 Teil Binder : 50 Teilen Sand hergestellt waren. Aus Versuchsergebnissen ist zu entnehmen, daß manche Bi den durchströmenden Gasen einen verschieden h Widerstand entgegensetzen.

Zahlentafel 2.

Durchlässigkeit von getrockneten Kernen.

Bezeichnung der Proben	Mittlere Durchlässigkeit
A	4,2
B	4,6
C	3,2
D	5,0
E	5,3

Siemens-Martinschlacken[1]).

Die Hauptaufgabe der sauren Siemens-Martinschl ist der Schutz des Bades. Das saure Verfahren is nicht, wie das basische, ein Raffinationsprozeß. Die sammensetzung des Bades wird in der Hauptsache d den Einsatz und die Flamme bestimmt. Der Einsatz s sich gewöhnlich aus kaltem Roheisen und Schrott sammen. Eisenerz als Fe_2O_3 wird nach Bedarf wendet. Schlacke und Sand werden je nach den triebsbedingungen zugesetzt. Die Oxydation des Ba ist notwendig zur Abscheidung von Kohlenstoff, Man und Silizium. Diese Elemente wirken zusammen mit Eisen unter gewissen Bedingungen als reduzierende standteile. Man kann daher vorwiegend oxydierend reduzierend arbeiten, und dementsprechend können Metalloide als Metall oder Oxyde vorhanden sein. Sohle des sauren Ofens wird aus Sand gebildet, der du Schlacke dicht gemacht wird.

Eine saure Schlacke besteht annähernd aus 50 % S und 45 % Eisen- und Manganoxyden, in Verbindung anderen Verunreinigungen, die sich nach der Zusamm setzung des Herdes und des Einsatzes richten. Die M gabe von Silizium aus dem Bade ist begrenzt. Die du Oxydation gebildeten Oxyde oder Basen erfordern m Kieselsäure, als der Siliziumgehalt des Bades herzuge vermag; sie werden dem Ofenherde oder Sandzuschlä entnommen. Eine starke Oxydation des Eisens verla eine wachsende Menge Kieselsäure, um ein Gleichgew in der Zusammensetzung hinsichtlich der Säuren Basen zu erzielen. Der richtige Sandzusatz verhin die Entnahme der Kieselsäure aus dem Ofenherd.

Der Schlackenzusatz zum Herd eines Ofens hat Zweck, den Herd dicht zu machen. Trotzdem dringt der ersten Charge eine gewisse Menge flüssiges Metal den Herd ein, das allmählich oxydiert wird und spä mit dem Kohlenstoff im Bade reagiert, wodurch u extremen Verhältnissen sogar ein Durchbrechen Chargen durch den Herd verursacht werden ka Günstigsten Falles werden durch diese Reaktion dem B Verunreinigungen zugeführt, die später als Fre einschlüsse im fertigen Stahl erscheinen können.

Sobald die Flamme mit der kalten Charge in rührung kommt, setzt eine Oxydation ein. Es bilden s bald Metallklumpen. Durch Aufgabe von Schlacke, e 10 kg je Tonne Einsatz, werden diese Metallklum gegen Oxydation und Schwefelaufnahme über der Flam geschützt. Nach vollständigem Einschmelzen der gan Charge ist eine vollständige Schlackendecke gebildet, sich vorwiegend aus Eisen- und Mangansilikaten sammensetzt. Wenn der Si-Gehalt des Einsatzes ni anormal hoch war, so findet sich nur wenig Si im schmolzenen Bade. Das Si ist beim Niederschmelzen Einsatzes oxydiert worden und in die Schlacke üb gegangen. Das gleiche trifft für den größeren Teil Mangans zu.

Die Aufgabe des Schmelzers besteht nun darin, du Oxydation ungefähr 0,5 % des Kohlenstoffes abzuscheid Gleichzeitig muß er zu starke Oxydation des Eisens Bade verhindern. Diese Oxydation des Kohlenstoffes ka zum Teil durch Verwendung von Eisenerz erreicht w den, jedoch muß die letzte Stufe der Oxydation du

[1]) Nach einem von W. C. Hamilton vor der Hauptversammlung American Foundrymens Association in Detroit haltenen Vortrage.

Flammeneinwirkung durch die Schlackendecke hin-
ch erzielt werden. Eine besonders dickflüssige und
kose Schlacke erschwert die Kohlenstoffoxydation.

Die Farbe in kleine Stücke gebrochener saurer
lacke ist für die Beurteilung des Prozesses im Ofen
großer Wichtigkeit. Eine schwarze Schlacke ist stets
Zeichen dafür, daß etwas nicht in Ordnung ist; eine
e Schlacke zeigt eine gute Stahlqualität. Die helle
lacke kann in wenigen Minuten in eine schwarze
lacke durch eine scharf oxydierende Flamme umge-
ndelt werden. Es ist dagegen nicht so leicht, eine
warze Schlacke in eine helle zurückzuverwandeln, da
Aenderung der Farbe zweifellos auf dem Grade der
ydation des Eisens in der Schlacke beruht, wenn uns
h hier die chemische Analyse, welche für die schwarze
lacke keinen höheren Eisenoxydgehalt angibt, im Stich
t. Man sieht FeO als die am wenigsten bedenkliche
m der Eisenoxyde in der Schlacke an und schreibt die
be der Schlacke dem Einfluß wechselnder Mengen von
O_3 oder Fe_3O_4 zu. Möglicherweise hat auch der Ge-
t an metallischem Eisen einen maßgebenden Einfluß.
ist gleichgültig für die Beschaffenheit der Schlacke,
das Eisenoxyd in freiem Zustande oder in Verbindung
Kieselsäure vorhanden ist. Die bisherigen chemischen
mikroskopischen Untersuchungen haben in diese Frage
wenig Licht bringen können.

Zur Erzielung einer hellen Schlacke wird oft (Al_2O_3,
iO_2, $2\,H_2O$), Bauxit (Al_2O_3, $3\,H_2O$) oder Kalkstein mit
r ohne Kohlenstoff zugeschlagen. Durch Al_2O_3 des
es und Bauxites und CaO des Kalksteines wird ein
l des Eisenoxydes in der Schlacke ersetzt, voraus-
etzt, daß der Kieselsäuregehalt nicht ausreichend ist,
die zusätzlichen Basen aufzunehmen. Die Eisenoxyde
rden in das Bad abgedrängt. Falls hiermit nicht eine
luktion verbunden ist, erscheinen sie nachher als Ein-
lüsse im fertigen Produkt. Es ist daher sehr wohl
glich, eine helle Schlacke zu haben, gleichzeitig aber ein
lechtes Produkt an Stahl. Nur bei ganz sorgfältiger
ndhabung dieses Verfahrens kann man die erwähnte
scheinung verhindern.

Der Zuschlag von Kalk ist dann am Platze, wenn eine
olge starken SiO_2-Gehaltes sehr viskose Schlacke vor-
iden ist. Gewöhnlich liegt aber die Sache so, daß die
skosität der Schlacke auf physikalischen Bedingungen
uht. In solchen Fällen kann die Schlacke durch Kalk-
chlag nicht dünnflüssiger gemacht werden. Es ist jeden-
s besser, so zu arbeiten, daß die Schlacke keine Kalk-
chläge nötig hat. In diesem Falle muß der Schmelzer
ı zur Erzielung einer hellen Schlacke auf die Flammen-
rung verlassen.

Ein besonderes Verfahren besteht darin, Kieselsäure
dem Herd zu reduzieren und sie als Silizium in das
l überzuführen. Hierzu ist eine SiO_2-reiche Schlacke
wendig. In diesem Falle kann Kalk zur Dünnflüssig-
chung der Schlacke herangezogen werden. Hierbei
let keine Verdrängung statt und der Kalk verbindet sich
der überschüssigen Kieselsäure. Die Schlacke in
em sauren Ofen ist das natürliche Produkt des Pro-
ses. Jedoch lassen sich leicht Veränderungen erzielen.
e Aufgabe besteht darin, das Bad zu schützen und die
dierende Wirkung der Flamme auf das Metallbad zu
rtragen.

In basischen Oefen besteht der Herd aus gebranntem
gnesit oder gebranntem Dolomit. Auch hier wird mit
lacke abgedichtet. Kalk oder Kalkstein wird dem Bad
einer gewissen Menge zugesetzt. Vom metallurgischen
ndpunkte ist Kalkstein als Flußmittel günstiger als
lk. In wirtschaftlicher Hinsicht hat jedoch Kalk ge-
se Vorzüge, da das Brennen des Kalksteins im Ofen
rme und Zeit erfordert. Die Leistung eines mit Kalk
eitenden basischen Ofens ist ungefähr 20 % größer als
eines mit Kalkstein beschickten.

Die für eine basische Charge notwendige Schlacken-
nge richtet sich nach den jeweiligen Betriebsverhält-
sen und der Zusammensetzung der Charge. Kleinere
lkzuschläge wirken sich in einer Abkürzung der Charge
l einer Steigerung der Ofenleistung aus. Dagegen er-
t sich in einer kalkreichen Charge eine stärkere Ab-
eidung von Phosphor und Schwefel. Einen Vergleich
ischen zwei Chargen mit verschiedenem Kalkstein- bzw.
lkstein- und Kalkzuschlag erlaubt die folgende Zahlen-
l. Die Zusammensetzung der beiden Chargen ist
ndverschieden, woraus sich die starken Verschieden-
ten in der Schlackenzusammensetzung ergeben, während
der Eisenoxydgehalt der Schlacke für beide Chargen prak-
tisch gleich ist. Die Charge Nr. 1 mit 16⅔ % Kalkstein-
zuschlag setzte sich zu 52 % aus Roheisen, Charge Nr. 2
mit 43 % Kalkzuschlag nur zu 20 % aus Roheisen zu-
sammen. Der Abbrand betrug bei Charge Nr. 1 9,7 %,
bei Charge Nr. 2 nur 5,4 %. Es ergibt sich daraus, daß
durch richtige Auswahl der Zuschlagstoffe für den basi-
schen Prozeß sich bedeutende Ersparnisse erzielen lassen.

Schlackenanalyse

	Charge Nr. 1 16⅔ % Kalkstein ($CaCO_3$) %	Charge Nr. 2 4,3 % Kalk (CaO), 7,8 % Kalkstein ($CaCO_3$) %
SiO_2	11,0	13,58
FeO	22,90	22,28
MnO	6,16	10,97
CaO	48,87	42,92
MgO	6,75	5,43
P_2O_5	3,85	1,30
S	0,20	0,16
Al_2O_3	—	3,91

Der Eisenoxydgehalt der basischen Schlacke beeinflußt die Qualität des Stahls in höchstem Maße. Leider gibt die Farbe der Schlacke, die immer ganz dunkel erscheint, keinen Anhalt für die Schlackenzusammensetzung. Der Schmelzer muß vielmehr die Schlacke in ihrem flüssigen Zustande beurteilen. Gewöhnlich läßt er sich dabei durch die Konsistenz der Schlacke leiten. Kalk macht die Schlacke zähflüssiger, Eisenerz befördert die Dünnflüssigkeit, jedoch ist sein Zusatz beschränkt durch den Kohlenstoffgehalt und die Temperatur des Bades. Flußspat hat einen günstigen Einfluß auf die Dünnflüssigkeit der Schlacke. Durch den Flußspatzusatz ergeben sich folgende Reaktionen:

1. $3\,SiO_2 + 2\,CaF_2 = SiF_4 + 2\,CaSiO_3$,
2. $3\,CaO + SiF_4 = 2\,CaF_2 + 2\,CaSiO_3$.

Bei der Reaktion Nr. 1 reagiert Flußspat mit SiO_2; es entstehen Kalzium-Silikat und Silizium-Fluorid-Gas, das zweifellos teilweise entweicht, während der größere Teil mit Kalk nach der Reaktion Nr. 2 reagiert. Durch diese Reaktion wird weiteres Kalzium-Silikat und ferner Kalzium-Fluorid erzeugt, das wieder an der Reaktion Nr. 1 teilnimmt, wodurch der Ring geschlossen wird.

Die theoretischen Grundlagen der Windmengenmessung mit Stauscheibe.

Mit Rücksicht auf die Wichtigkeit der Windmengenmessung dürfte es vielleicht wünschenswert sein, die theoretische Grundlage zu erörtern und in das präzise Gewand der mathematischen Formel zu bringen. Die Methode nach Pitôt-Darcy setze ich als bekannt voraus und dürfte die Ableitung der in Frage kommenden Relation im „Geiger“ ohne weiteres klar sein. Die Methode mit Stauscheibe ist verhältnismäßig in ihren theoretischen Beziehungen unbekannt. Daher will ich hier die diesbezüglichen Beziehungen ableiten.

Es sei die durch eine Rohrleitung vom Durchmesser D strömende Gas- oder Luftmenge zu messen (Abb. 1).

Eine dünne Blechscheibe, Stauscheibe genannt, werde an einer Rohrstelle eingesetzt und habe in der Mitte eine kreisrunde Oeffnung vom Durchmesser d; dabei sei d kleiner als D der Rohrleitung.

Der Querschnitt des Rohres sei $F\,m^2$, während die Größe der kreisrunden Oeffnung in der Stauscheibe $f\,m^2$ betrage.

Gesetzt den Fall, es gelänge die Geschwindigkeit c zu ermitteln in m/sek^{-1}, mit welcher das Gas oder die Luft durch f durchströmt, so ergibt sich die sekundlich durchströmende theoretische Durchflußmenge V durch die Bezeichnung $V = c \cdot f\,m^3/sek^{-1}$.

Es ist die tatsächliche Durchflußmenge geringer als die theoretische.

Es ist zwar unbefriedigend, eine Beziehung aufzustellen zwischen der theoretischen und der tatsächlichen Durchflußmenge, die mit einem Koeffizienten $\varkappa$ behaftet ist, aber es bleibt dabei nichts anderes übrig, und ich werde den Koeffizienten $\varkappa$ noch eingehend definieren.

Es bestünde also folgende Relation: $V' = \varkappa \cdot f \cdot c\ m^3/sek$, wobei V' die tatsächliche sekundliche Durchflußmenge bedeutet; $\varkappa$ entsteht dadurch, daß der durch die Oeffnung fließende Luftstrom eine Kontraktion erfährt, so daß die Fläche f eigentlich kleiner wird; $\varkappa$ möge als Durchflußzahl

bezeichnet werden, kleiner als 1 für sehr dünnwandige Stauscheiben, und ich sende voraus, daß $\varkappa$ überdies noch vom Verhältnis d/D abhängig ist; die funktionelle Abhängigkeit behandle ich später.

Es ist ohne weiteres möglich, praktisch die Stauscheibe nach Abb. 2 auszuführen. Vor der Scheibe herrsche der statische Druck H_1, nach der Scheibe der Druck H_2 in Kilogramm je Quadratmeter. Würde sonst der statische Druck längs des Rohres stetig abnehmen, so erleidet er an der Stelle der Stauscheibe eine Unterbrechung der Stetigkeit; damit die Luft durch das kreisrunde Loch der Stauscheibe hindurchgepreßt wird, ist eine gewisse Arbeit erforderlich, die gerade dem Pressungsunterschied $H_1 - H_2$ entspricht. Ist also die Gewichtseinheit Luft durch die Stauscheibe hindurchgetreten, und habe vorher das Volumen φ_1 gehabt, und hat sich dann durch Verminderung des Druckes auf H_2 auf das Volumen φ_2 ausgedehnt, so ist dabei eine Arbeit geleistet worden, die sich nach Abb. 3 in einem Schaubild darstellen läßt; dabei ist adiabatische Expansion vorausgesetzt. $H_1 - H_2$ ist meistens sehr klein, weshalb man mit genügender Genauigkeit die Fläche als Trapez annehmen kann.

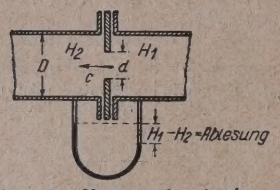


Abb. 1. Messung der durch Rohr D strömenden Gas- oder Luftmenge.

Abb. 2. Form der Stauscheibe.

Die Arbeit A ist bekanntlich ausgedrückt durch das $\int_{\varphi_0}^{\varphi_1} H \cdot d\varphi$ oder in diesem Fall durch das Produkt $(H \cdot \varphi)$.

Für den gezeichneten Fall: $A = (\text{Arbeit}) = (H_1 - H_2) \cdot \varphi_{\text{mittel}}$; φ_{mittel} bezeichnet die Mittellinie des Trapezes, da die Arbeit A der Trapezfläche proportional ist.

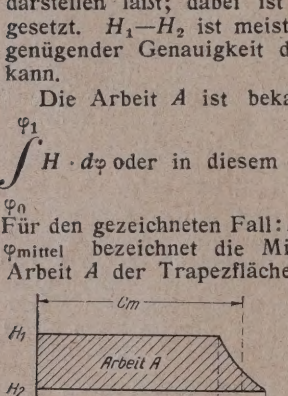


Abb. 3. Die beim Durchgang der Gas- oder Luftmenge durch die Stauscheibe geleistete Arbeit.

Eine Messung von H_1 und H_2 ist nur als Differenz mit einem Manometer (besonders geeicht für so kleine Pressionen) oder mit barometrischen Glasröhren durchzuführen, und diese Differenz $H_1 - H_2$ ist die primäre Angabe fallweiser Apparate nach diesem Prinzip. γ sei das spezifische Gewicht der Luft im Leitungszustand (also bei Temperatur t_1 und Barometerdruck b). Der Einfachheit halber sei noch angenommen, daß γ konstant sei; diese Annahme erscheint mit Rücksicht auf die Kleinheit der Differenz $H_1 - H_2$ gerechtfertigt. γ findet man aus Zahlentafeln in Kilogramm je Kubikmeter.

Obige Arbeit A ist daher gleich: $A = \frac{(H_1 - H_2)}{\gamma}$ in Meterkilogramm; $H_1 - H_2$ ist in Meter und γ in Kilogramm je Kubikmeter einzusetzen. Nimmt man nun an, was für die rohen Messungen der Praxis ohne weiteres zulässig ist, daß die Geschwindigkeit c der Effekt der Arbeit A sei, wobei man die Geschwindigkeit vor der Stauscheibe vernachlässigt, so hatte die Volumeinheit Luft von der Masse m hinter der Stauscheibe die kinetische Energie $\frac{m \cdot c^2}{2}$; nachdem $m = \frac{1}{9{,}81}$, hatte man $A = \frac{H_1 - H_2}{\gamma} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{9{,}81} \cdot c^2$. Daraus ergibt sich $c^2 = 2 \cdot \frac{(H_1 - H_2)}{\gamma} \cdot 9{,}81$ oder $c = \sqrt{2 \cdot 9{,}81} \cdot \sqrt{\frac{H_1 - H_2}{\gamma}}$.

Diese Berechnungsgrundlage erscheint für die Praxis des Kupolofenbetriebes genügend genau; das Verhältnis d/D soll nicht über die Hälfte betragen.

Von Interesse ist der Koeffizient $\varkappa$, denn dieser gibt an, in welchem Verhältnis die tatsächliche Geschwindigkeit c_e zur früher errechneten steht; es besteht die Beziehung $c_e = \varkappa \cdot c$.

Dieser Koeffizient läßt sich empirisch bestimmen Funktion des oben bezeichneten Durchmesserverhältnis

Nachdem oben angeführte Grundlage für ein Oeffnu verhältnis $d/D_{max} = 0{,}5$ gilt, ist $\varkappa$ für die Praxis genüg genau wie folgt anzunehmen:

d/D	$\varkappa$
0,2	0,6
0,3	0,61
0,4	0,62
0,5	0,625

Eine Rohrleitung habe z. B. $D = 300$ mm Durchmes die Stauscheibe habe einen Durchmesser $d = 150$ mm, so das Verhältnis $d/D = 0{,}5$.

$H_1 - H_2$ sei 20 mm W.-S., das spezifische Gew der Luft 1,18 kg/m³, so ergibt sich $\varkappa = 0{,}625$; c_e v also $= 0{,}625 \sqrt{2 \cdot 9{,}81} \cdot \sqrt{\frac{20}{1{,}18}} \cong 11$ m/sek. V $f \cdot c^1 = 0{,}0195$ m³/sek.

Wiewohl diese Methode der Berechnung natürlich n absoluten Geltungsbereich hat, erscheint sie für den Ku ofenbetrieb genügend genau und läßt sich ohne besond Kosten in jeder Gießerei verwirklichen. Da die am Ma befindlichen Apparate meistens für viele Betriebe der derzeitigen finanziellen Lage nicht erreichbar, so mit Rücksicht auf den Wert einer ständigen Windü wachung hinsichtlich der Brennstoffökonomie in die Zeilen angedeuteter Notbehelf vielleicht empfehlenswert, w halb die theoretischen Grundlagen angedeutet wurden.

Unterhuber.

Arbeitsbedingungen in amerikanischen Gießereien.

Der Besuch der europäischen Gießereifachleute Amerika anläßlich der Internationalen Versamml in Detroit wirkt sich, wie nicht anders zu erwarten wesen ist, in einer Hochflut von Veröffentlichungen und V trägen aus. Dies ist um so bemerkenswerter, als Autoren und Vortragenden darin übereinstimmen, daß Neues für die europäischen Gießereien von drüben nicht holen ist, daß vielmehr lediglich die Sonderverhältnisse amerikanischen Wirtschaftsleben zu Sonderarbeitsweis geführt haben. Da aber solche Verhältnisse in den eu päischen Gießereien nicht vorliegen, entfällt auch die M lichkeit der Uebertragung dieser Arbeitsweisen. Im wes lichen sagen uns diese Gedankengänge nicht allzu Neues, da sie auch schon bisher von zahlreichen Besuch entwickelt worden sind. Es ist daher zu hoffen, daß weiteren noch zu erwartenden Veröffentlichungen ü amerikanische Gießereien sich auf das wirklich Wisse werte beschränken. Wissenswert ist namentlich das, v bisher im deutschen Schrifttum noch nicht veröffentli worden ist.

Von einem anderen Gesichtspunkte ist das Probl „Amerikanisches Gießereiwesen" neuerdings in Engl angepackt worden. Auf Veranlassung der bekannten e lischen Zeitung „Daily Mail" besuchte eine Kommission acht Vertretern der englischen Gewerkschaften eine Anz Gießereien und Maschinenfabriken. Auf Einladung Ortsgruppe Birmingham des Vereins Britisch Gießereifachleute hielt nun kürzlich J. T. Ka selbst Former, einen Vortrag über diese seine fahrungen[1]).

Kay berichtet zunächst über den Besuch der Gieße der Neptun Meter Co. in New York, die fast a schließlich Kleinguß herstellt und mit arbeitsparenden E richtungen in ganz hervorragendem Maße versehen ist. der Reichhaltigkeit dieser Einrichtungen gemessen, sei doch das Ausbringen keineswegs ungewöhnlich hoch. ähnlichen Gießereien würde man in England ohne derart Hilfseinrichtungen mindestens die Hälfte der Produkti mit der gleichen Arbeiterzahl erreichen. Die Löhne tragen hier 180 bis 200 M. die Woche. Akkordarbeit Stücklohn ist im allgemeinen unbekannt; meist wird na Prämiensystemen gearbeitet.

Die Großgießerei unterscheidet sich von ähnlichen trieben in England sehr wenig, wie sich bei einer Besich gung der Gießereien der General Electric Co. in Schen tady ergab. Mit Rücksicht darauf, daß Lehmformer se knapp sind, werden auch Stücke, die bei uns in Lehm formt zu werden pflegen, in Sand hergestellt. Um si gute Former zu erhalten, wird bei der General Electric

[1]) „Foundry Trade Journal", Bd. 34, Nr. 537, S. 481/82.

en der gewöhnlichen Arbeitsprämie eine Dienstprämie ährt, die sich nach der Reihe der Dienstjahre richtet. den großen Gießereien sind arbeitsparende Einrich- en viel weniger gebräuchlich als in den Massengießere- n. Die Former werden jedoch strengstens nur für pro- tive Arbeiten verwendet. Nebenarbeiten werden stets ch Hilfsarbeiter ausgeführt. Besonders erwähnt K a y Wohlfahrtseinrichtungen der General Electric Co.

In der Gießerei der American Locomotive Works war Qualität der Arbeiter, vom Standpunkte des gelernten mers aus gesehen, gering. Man macht daher fast alle ke, außer den Zylindern, auf Formmaschinen. Die e der ausgebrachten Stücke reichte aber an die in Eng- übliche nicht heran. Dies ist auch nicht verwunder- , da sämtliche Gießereien nur über ganz wenig gelernte mer verfügen. In der Gießerei der bekannten Auto- ilfabrik Buick waren beispielsweise nur zehn gelernte mer beschäftigt. Als eine Hölle für die damit beschäf- n Arbeiter bezeichnet K a y die Stelle, wo die noch en Gußstücke aus dem Formkasten genommen werden. war ihm unbegreiflich, daß unter solchen Bedingungen schen überhaupt noch existieren können. Es waren hweg Neger und Mexikaner, die mit dieser Arbeit be- iftigt waren. In der Ford-Gießerei fiel K a y besonders außerordentliche Sauberkeit und Ordnung auf. Im chschnitt wird aber nach K a y s Ansicht in amerika- hen Gießereien nicht halb so viel Schwerarbeit ver- tet wie in englischen Gießereien.

Interessant sind die Bemerkungen K a y s über die ale Lage der gelernten Former in den Industriezentren. allgemeinen besteht, wie ein Betriebsleiter der General tric Co. erklärte, für die Ausbildung technischer mer kein besonderer Anreiz, weil solche aus England eder gewünschten Zahl zu haben seien. In Pittsburgh chte K a y einen Former und war schon erstaunt, daß als Former in Amerika in einem so vornehmen Hause nen konnte. Er klingelte und wurde dann von einem er empfangen, der ihm sagte, daß sich sein Herr gerade n „dinner" befände. Er wurde dann herzlich will- men geheißen und fand die ganze Familie einschließ- des Hausherrn im „evening dress" um den Speisetisch sammelt. Der Mann befand sich seit 23 Jahren in sburgh und war noch immer praktischer Former. Er hte dann K a y in seinem 80 pferdigen Wagen zu seinem el zurück.

Bezüglich der Ausschußfrage erklärte K a y, daß man Amerika ein Stück, das sich mit irgendwelchen Mitteln n wieder ausbessern lasse, unter keinen Umständen in Ausschußkasten werfe. So sah er in Cincinnati in r Werkzeugmaschinenfabrik die Bearbeitung von Drehkbetten, in denen sich dicke Blasen befanden und die n weiter bearbeitet wurden. Unter diesen Umständen die Ausschußziffer natürlich niedrig.

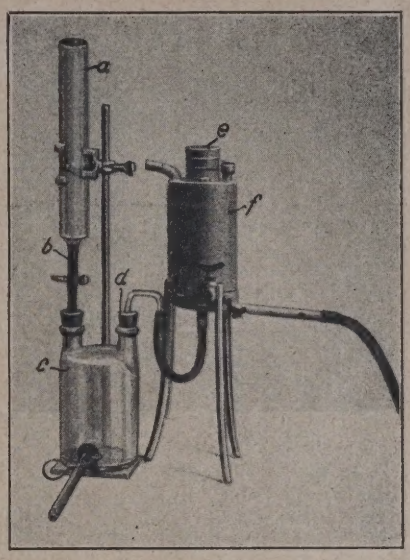
in Apparat zur Bestimmung der Gasdurchlässigkeit von Formsanden.

In der „Gießerei-Zeitung"[1]) ist vor einiger Zeit ein parat zur Bestimmung der Gasdurchlässigkeit von Form- den beschrieben worden, der einigen Verbesserungen rworfen wurde. Da sich dieser Apparat in der Praxis bewährt hat, um insbesondere laufende Untersuchungen n in höheren Temperaturen vorzunehmen, sei er kurz beschrieben. Die beigefügte Abbildung zeigt ihn in er prüffertigen Zusammenstellung. Das Prinzip ist das, Gasdurchlässigkeitszeit von einem unter gleichmäßigem ck stehenden Volumen Luft, das durch die entsprechend Meterkilogramm gestampfte Sandsäule zu pressen ist, messen.

Im Wasserstandsrohr *a* wird vermittels eines Ueber- rohres gleicher Wasserspiegel gehalten. Das Wasser ßt dann im Zeitpunkte Null durch das mit Quetsch- n verschlossene, in seinem Durchmesser immer stant gehaltene Rohr *b* in die Wolffsche Flasche *c* ab, bei es das in ihr vorhandene Luftvolumen durch den us *d* in den Sandzylinder *e* drückt. Mittels einer Stopp- läßt sich die Zeit messen, welche nötig ist, um das volumen (1000 cm³) durchzulassen. Der Sandzylinder *e* um diese Formsandeigenschaft auch in der Wärme zu rwachen, mit einem Wärmemantel *f* umgeben. Letzterer durch einen Ringbrenner heizbar und kann mit Wasser, lin oder höher siedenden Flüssigkeiten gefüllt werden.

[1]) „Gießerei-Zeitung" 1926.

Noch höhere Temperaturen als 300° C lassen sich mit einem elektrischen Wärmemantel erreichen. Wesentlich an dem Apparat ist, daß sich das Sandrohr leicht auswechseln läßt, was ja für laufende Betriebsüberwachung sehr wertvoll ist. In das Sandrohr aus Eisen wird der Sand mit einem Gewicht eingestampft, so daß sich die Stampfarbeit jederzeit festlegen läßt. Bei *d* ist zur Drucküberwachung ein kleines Manometer eingesetzt. Mit diesem Apparat sind sehr genaue Untersuchungen möglich. So ergibt sich bei einer Sanduntersuchung, bei gleichbleibender Stampfarbeit und gleichem Wassergehalt des zu untersuchenden Gutes, eine maximale Streuung von 3,5 %, welche bei Hunderten von Proben nie überschritten wurde.



Bestimmung der Gasdurchlässigkeit von Formsanden.

Der Apparat, der geschützt ist, eignet sich ganz besonders für laufende Betriebsuntersuchungen, vor allem deswegen, weil seine Bedienung sehr einfach ist und die sich ergebenden Resultate durchaus zuverlässig sind.

Dr. phil. F r a n z R o l l.

Feuchtigkeitsmesser für Formsand[1]).

Einen handlichen Feuchtigkeitsmesser bringt die R. W. M c I l v a i n e C o. in Chicago auf den Markt. Das Instrument, dessen Handhabung nachstehende Abbildung wiedergibt, benutzt für die Messung die verschiedene elektrische Leitfähigkeit von feuchtem Sand. Je größer der Wassergehalt, um so großer die Leitfähigkeit, die auf der Skala zum Ausdruck kommt. Der Strom wird von acht Trockenelementen geliefert, welche innerhalb des vernickelten Messingrohres des Instruments untergebracht sind. Das untere Ende des Rohres ist mit einem Kolben versehen, der beim Hineinstecken des Instruments in einen Sandhaufen nach oben getrieben wird und so die Entnahme einer Sandprobe ermöglicht. Eine Probe wird durch Federdruck unter einem gleichmäßigen Druck gehalten, so daß die Dichte für jede Prüfung gleich bleibt. Sobald die Federn bis zu einem bestimmten Punkte zusammengedrückt sind, wird ein elektrischer Kontakt betätigt, welcher eine Ablesung an der Skala ermöglicht.

Feuchtigkeitsmesser für Formsand.

[1]) „The Foundry", Bd. 54, Nr. 22, S. 926.

Geringe Steigerung oder Minderung des Druckes verursacht keine Aenderung der Ablesung. Der Strom verläuft von den Batterien zu den am Ende des Rohres liegenden Polen durch die unter Druck gehaltenen Sandproben hindurch. Wenn das Instrument aus dem Sand herausgezogen wird, schiebt die Feder die Sandprobe wieder hinaus.

Ein normaler Widerstand, der an Stelle der Sandproben in das Rohr gebracht wird, erlaubt die Kontrolle des Instruments in gewissen Zeitabständen, um den Spannungsabfall der Elemente festzustellen und das Instrument neu zu eichen. Der erwähnte Kolben ist mit einer Stange versehen, welche sich über die ganze Länge des Rohres erstreckt und oben in einem Kopf endigt. Diese Stange verschiebt sich zusammen mit dem Kolben und ermöglicht die Vornahme von Prüfungen in größerer Tiefe von Sandhaufen. Sobald die erforderliche Tiefe erreicht ist, wird der Knopf durch den Daumen freigegeben, so daß erst von hier ab eine Verschiebung des Kolbens erfolgt. Das Instrument soll für den Betriebsmann ohne weiteres brauchbar sein. Hermanns.

Metallveredelung.

Die Tatsache, daß Deutschland nach dem Versailler Diktat um wertvolle, technisch hochentwickelte Gebiete (Elsaß-Lothringen, Oberschlesien) beschnitten wurde, machen ihm die sparsame Verwendung seiner im eigenen Lande befindlichen Rohstoffe zur Pflicht. Aber auch die Erzeugnisse seiner Metallgewinnung selbst verlangen eine immer ausgedehntere Verbesserung, Veredelung, um den steigenden Erfordernissen namentlich der Konstruktionstechnik zu genügen.

Zur Veredelung eines Metalles sind zwei Wege, die auch vereinigt werden können, gangbar. So können bekanntlich die Eigenschaften des Stahles einmal auf chemischem Wege durch Zusatz von Chrom, Wolfram, Nickel, Vanadin u. a., dann aber auch auf physikalischem Wege durch geeignete thermische und mechanische Behandlung verbessert werden. Werden diese beiden Wege z. B. beim Stahl vereinigt, so erhält man ein sehr hochwertiges Erzeugnis, den vergüteten Sonderstahl[1]).

Auch bei anderen Metallen, z. B. beim Zink, kann eine Veredelung erzielt werden. Geschieht die Veredelung auf chemischem Wege, also durch Zulegierung anderer Metalle, so muß beachtet werden, daß die Eigenheit des Zinks als vorherrschendes Grundmetall gewahrt bleibt; der Zusatz darf also bestimmte Grenzen nicht überschreiten, um z. B. die als Messing bekannte Legierung nicht zu erreichen[2]).

Die Wirkung bestimmter Zusatzmetalle zum Aluminium, das in den letzten Jahren als Baustoff erhöhte Bedeutung gewonnen hat, ist ebenfalls schon weitest erforscht worden, und namentlich in neuerer Zeit gehen die Bestrebungen der Metallurgen dahin, den Aluminiumguß und besonders den Aluminium-Spritzguß, aus dem zahllose Gegenstände aller Art hergestellt werden, zu verbessern, zu veredeln[3]).

Zurzeit befindet sich unter dem Namen „Timosin" ein neues Aluminium-Veredelungsmetall auf dem Markt, das folgendermaßen hergestellt wird: Reinaluminium wird mit einer bestimmten Menge Fritte (nach der Entdeckung des Berg- und Hütteningenieurs Rudolf Heppner), die nach einem besonderen chemischen Verfahren hergerichtet wird, zusammengeschmolzen.

Eingehende Versuche mit Aluminium-Spritzguß haben ergeben, daß Timosinlegierungen eine wesentliche Verbesserung sowohl hinsichtlich ihrer Vergieß- als auch ihrer Verbrauchseigenschaften zeigen. Die Wirkung des Timosins äußert sich vornehmlich in einer Erhöhung der Dünnflüssigkeit und einer Vergrößerung der Zähigkeit des Gußmaterials in kaltem Zustande sowie in der Gegenwirkung gegen die ungünstigen chemischen Einflüsse, denen das Gußmaterial während der Verarbeitung ausgesetzt ist.

Ganz besonders auffällig und technisch am weitaus wichtigsten ist die Wirkung auf das abfallende Spritzgußmaterial. Die für Spritzguß gebräuchlichen (timosinfreien) Aluminiumlegierungen werden ausnahmslos beim Durchlaufen durch die Gießmaschine sowie beim Verweilen in derselben durch die Aufnahme von Eisen durch Oxydation in erheblicher Weise verschlecht Durch die Eisenaufnahme und Oxydation werden Aluminiumgüsse dickflüssig und warmrissig und erge spröde Gußstücke mit harten Einschlüssen. Ist die V unreinigung bis zu einem bestimmten Grade f geschritten, so können überhaupt keine brauchbaren Spr gußteile erzeugt werden.

Bei einem Versuche wurden Spritzgußabfälle aus ei Timosinlegierung ohne Zusatz von Reinalumini dreißigmal hintereinander eingeschmolzen und verspri Die Teile waren sämtlich noch einwandfrei und hat eine hohe Dehnung. Der Ausschuß betrug nur unter 1 Weiterhin wurden Spritzgußabfälle sowohl aus Kupf und Nickel- als auch Siliziumlegierungen mit einem satz von 2 prozentiger Timosinlegierung verspritzt. ergab sich, daß selbst bei Verwendung bis zu 75 % die Abfälle mit 2 prozentiger Timosinlegierung noch einwa freie Stücke mit hoher Dehnung hergestellt werd konnten.

Eine für jeden Gußzweck vollständig unbrauchba Aluminiumlegierung (6 % Kupfer, 2 % Nickel, 2,8 Eisen, 3 % Verunreinigungen, wie Silizium, Blei, Zi usw.) wurde mit Timosin veredelt. Aus dieser Legieru konnten ebenfalls noch brauchbare Spritzgußstücke zielt werden.

Die veredelnde Wirkung des Timosinzusatzes auf A minium-Spritzguß-Legierungen stellt einen durchaus n artigen Effekt von sehr erheblicher technischer und wi schaftlicher Bedeutung dar. Durch diesen Effekt wird Beschaffenheit der Erzeugnisse infolge der Verbesseru der Vergieß- und Gebrauchseigenschaften der Gußsto beträchtlich gehoben. Die Wirtschaftlichkeit des Spri gußverfahrens bei Verwendung von Timosin ist ferner durch gekennzeichnet, daß die Spritzgußabfälle in ein vorher nicht gekannten Umfange aufgearbeitet werd können.

Mit Timosin behandelte Aluminiumlegierung scheinen korrosionsfester zu sein als andere Aluminiu legierungen. So stellte das Staatliche Materia prüfungsamt in Dahlem fest, daß eine einprozenti Kochsalzlösung eine mit Timosin veredelte Aluminiu legierung nach einer vierzehntägigen Versuchsdauer heblich schwächer angreift als Reinaluminium. Bei e prozentiger Salzsäure und nach vierzehnstündiger V suchsdauer wurde bei dieser Legierung ein ebenfa schwächerer Angriff festgestellt als bei Reinaluminiu Bei künstlichem Nordseewasser verhalten sich Timos legierungen gleichermaßen wie Reinaluminium.

Dr.-Ing. Schäfer.

Gegossene Aluminiumlegierungen von hoher Festigkeit

Als Ergebnis der Bemühungen, gegossene Aluminiu legierungen mit ähnlichen Eigenschaften zu erzielen, w sie geschmiedete Aluminiumlegierungen aufweisen, si nach einem Bericht des Ausschusses B. 2 der Amerika schen Gesellschaft für die Materialprüfungen der Techn im wesentlichen folgende vier Legierungen anzusehen.

1. Legierung Nr. 195 von der Zusammensetzung

Kupfer	4,0—5,0 %
Silizium	nicht über 1,2 %
Eisen	nicht über 1,2 %
Magnesium	nicht über 0,35 %
Zink	nicht über 0,35 %
Gesamtnebenbestandteile außer Al und Cu	nicht über 2,5 %
Aluminium	Rest.

Diese Legierung hat eine verbürgte Mindestfestigk von 19,7 kg und eine Mindestdehnung von 6 % auf 50 m Bei einigen tausend Proben schwankte die Festigk zwischen 19,7 und 26,7 kg/mm² und betrug im Mitt 21,8 kg/mm², während die Dehnung zwischen 6 % u 12 % schwankte und im Mittel 8 % betrug. Einer d Hauptvorteile dieser Legierung ist die hohe Fließgrenz die zwischen 9,8 und 12,7 kg/mm² bei unmittelbar na dem Gießen geprüften Proben liegt, während sich d Fließgrenze später bis auf 14,1 bis 17,6 kg/mm² ve bessert. Die Steigerung des Wertes für die Fließgren ist begleitet von einer Erhöhung der Festigkeit und ein geringen Abnahme der Dehnung. Diese Legierung h sich besonders für verwickelte Stücke bewährt.

2. Y-Legierung. Einer der Hauptvorteile dieser L gierung besteht darin, daß sie auch bei höheren Ten

[1]) Vgl. Schäfer, „Die Konstruktionsstähle und ihre Wärmebehandlung". Berlin 1923, Verlag von Julius Springer.

[2]) Schulz, „Metall und Erz" 1916, S. 279, und „Gießerei-Zeitung" 1917, S. 56.

[3]) Vgl. die letzten Jahrgänge der „Gießerei-Zeitung" und „Zeitschrift für Metallkunde" 1927, Heft 1.

[1]) „The Metal Industry", 12. November 1926.

ren ihre Festigkeitseigenschaften behält. Durch behandlung kann die Festigkeit noch erheblich ge-rt werden, ohne daß sich hierbei jedoch eine Ver-rung der Dehnung ergibt. Die Zusammensetzung egierung ist folgende:

Kupfer	3,75—4,50 %
Nickel	1,75—2,25 %
Magnesium	1,25—2,25 %
Silizium	nicht über 0,5 %
Eisen	nicht über 0,75 %
Aluminium	Rest.

e Festigkeitseigenschaften der vergüteten Y-Le-ng entsprechen in weitem Umfange den oben für rung Nr. 195 angeführten, während die Dehnung um 2 % davon abweicht.

Alpax und Silumin haben etwa folgende Zusammen-ng:

Silizium	12,0—13,0 %
Eisen	nicht über 0,8 %
Kupfer	nicht über 0,15 %
Mangan	nicht über 0,25 %
Zink	nicht über 0,2 %
Aluminium	Rest.

ese Legierung besitzt, in eine Sandform gegossen, s kristallines Bruchgefüge und nur geringe Festig-nd Dehnung. Wird dagegen das flüssige Metall mit besonderen Flußmittel oder metallischem Kalium em Gießen behandelt, so wird das Bruchgefüge sehr nd sowohl Festigkeit als auch Dehnung verbessert. Behandlungsverfahren selbst sind durch Patente ge-zt. Nach dem angedeuteten Verfahren hergestellte e haben eine Mindestfestigkeit von 16,9 kg/mm² und Mindestdehnung von 5 %. Im allgemeinen schwankt estigkeit zwischen 16,9 und 21,3 kg/mm² mit einer ren Festigkeit von 18,3 kg/mm², die Dehnung hen 2 und 15 % mit einem Mittelwert von 7,6 %. besondere Eigenschaft dieser Legierung ist ihre Be-igkeit gegen Salzwasser und die Möglichkeit der Er-ng von verwickelten Stücken mit starken und achen Wandstärken. Jedoch ist das Verhältnis von grenze zu Festigkeit nicht so hoch wie bei Guß-en aus gewöhnlichen Aluminiumlegierungen.

Die Eigenschaften der Legierung Nr. 145 hängen von der Zusammensetzung ab; die Festigkeits-schaften liegen etwa zwischen denen von warm-delten Legierungen und gewöhnlichen Legierungen. Legierung wird etwa in den nachstehenden Grenzen stellt:

Zink	10,0—11,0 %
Kupfer	2,0— 3,0 %
Eisen	1,0— 1,5 %.
Aluminium	Rest.

ie Hersteller garantieren eine Mindestfestigkeit von km/mm² und eine Mindestdehnung von 3 %. Die re Festigkeit aus einer Anzahl von Proben betrug kg/mm², die mittlere Dehnung 4,2 %. Die Legierung namentlich dann benutzt, wenn die günstigeren schaften der Legierung Nr. 195 keine Rolle spielen.

uche über den Einfluß verschiedener Legierungsstoffe auf das Wachsen von Gußeisen bei wiederholter Erwärmung.

ei Versuchen, die R. R. Kennedy und G. J. Os-d zur Feststellung des Einflusses gewisser Legierungs-ndteile auf das Wachsen von Gußeisen bei wiederholter irmung ausführten, wurden, wie „The Metal Industry[1]) ilt, die in Zahlentafel 1 wiedergegebenen Ergebnisse er-

Es wurden dabei Probestäbe von 32 mm Durchmesser 356 mm Länge benutzt, die in zwei Hälften geteilt und einen Durchmesser von 25 mm und eine Länge von je mm bearbeitet wurden. Die Enden der Probehälften en genau parallel geschliffen. Um zu starke Verzunde-zu verhindern, wurden die Probestäbe bei den Ver-n in schmiedeeisernen, mit Gußeisendrehspänen ge-n Töpfen verpackt und die Fugen zwischen Topf und el mit Schamotte verschmiert. Der Topf wurde in gasgefeuerten Muffelofen auf eine Temperatur von bei einer Toleranz von ± 30° jedesmal drei Stunden erwärmt. Die Stäbe wurden jedesmal nach der 1., 6., 25. und 50. Erwärmung ausgepackt und gemessen. In entafel 1 sind lediglich die Volumenzunahmen am Ende Versuchsreihen angegeben.

[1]) „The Metal Industry", Bd. 29, Nr. 17. S. 395/96.

Zahlentafel 1.
Analyse und Volumenzunahme der Probestäbe.

Probe Nr.	S %	P %	Mn %	Si %	Ges. C %	Ni %	Cr %	Volumenzunahme nach 50 Erwärmungen %
1	0,070	0,60	0,58	2,90	3,12	—	—	26,24
1 A	0,070	0,60	0,58	2 90	3.12	—	—	38,48
2	0,080	0,52	0,51	2,19	3,54	—	—	32 20
2 A	0,080	0,52	0,51	2,19	3,54	—	—	32,77
3	0,068	0,61	1,51	2,39	3,41	—	—	37,25
3 A	0,068	0,61	1,51	2,39	3,41	—	—	30,75
4	0,076	1,56	0,1	2,88	2,96	—	—	17.63
4 A	0,076	1,56	0,1	2,88	2,96	—	—	15,64
5	0,083	0,49	0,45	1,84	3,23	1,12	0,17	28,15
5 A	0,083	0,49	0,45	1,84	3,23	1,12	0,17	28,32

Nach den Versuchsergebnissen ist bemerkenswert, daß der Zusatz von Nickelchrom nur einen geringen Einfluß hat. Alle Probestäbe zeigten einen Kern von ziemlich weichem Metall, der von schwammartig aussehendem Material umgeben war. Die Größe der Kerne schwankte und war am geringsten bei Stab 1 A, der am stärksten gewachsen war, während die hochphosphorhaltigen Proben 4 und 4 A den größten Kern aufwiesen.

Da bei den genannten Versuchen auf die Desoxydation des Eisens keine Rücksicht genommen worden war, so wurden Sonderversuchsreihen mit desoxydiertem Eisen durchgeführt. Aus Zahlentafel 2 sind die Analysen der Probestäbe und die Volumenzunahmen nach 25 Erwärmungen zu entnehmen. Die Stäbe 6 und 7 wurden aus mit Titan desoxydiertem Eisen gegossen, während die Stäbe 8 und 9 als Vergleichsstäbe anzusehen sind, die nicht desoxydiert wurden.

Zahlentafel 2.
Einfluß der Desoxydation auf das Wachsen.

Probe Nr.	S %	P %	Mn %	Si %	Ges. C %	Volumenzunahme nach 25 Erwärmungen %
6	0,076	0,58	0,63	2,93	3,21	6,34
6 A	0,076	0,58	0,63	2,93	3,21	6,90
7	0,080	1,67	0,64	2,80	3,06	5,86
7 A	0,080	1,67	0,64	2,80	3,06	5,18
8	0,074	0,60	0,60	2,81	3,24	13,37
9	0,069	0,57	0,69	2,98	3,33	9,90

Im ganzen lassen sich aus den Ergebnissen der Versuche die folgenden Schlüsse ziehen: Bei Eisen mit hohem Phosphorgehalt ist die Geschwindigkeit der Volumenzunahme am geringsten. Ein mit Titan desoxydiertes Eisen wächst viel langsamer als ein gleiches Eisen ohne Titanzusatz.

Die Schwierigkeiten der Separation von Metallspänen.

Die General Electric Company in Schenectady hat in bezug auf die Trennung von Eisen- und Metallspänen nach einer Mitteilung in „The Iron Age" bemerkenswerte Erfahrungen gemacht. Die genannte Gesellschaft konnte durch bessere Verwertungsmöglichkeiten für die Späne jährlich eine Mehreinnahme von 20 000 Dollar erzielen. Früher wurden etwa 70 t mit Eisenspänen gemischte Metallspäne jährlich gewonnen, da kein Verfahren bekannt war, die hochwertigen Monel-Metall-Späne von den Eisen- und Metallspänen zu trennen. Für diese gemischten Späne wurden nur 15 Dollar je Tonne gezahlt, für die reinen Monel-Metall-Späne dagegen rund 300 Dollar je Tonne.

Es war eine ganze Reihe von Verfahren zur Trennung der beiden Spänearten versucht worden. Die magnetische Methode war erfolglos, da auch das Monel-Metall von der Magnetwalze angezogen wurde. Es gelang erst, Erfolge zu erzielen, nachdem der Magnetseperator mit einem Widerstandsschalter versehen und der Strom auf ein Mindestmaß reduziert wurde. Dabei ergab sich ein Punkt, wo Eisen und Stahl angezogen wurden, das Monel-Metall dagegen von der Walze abfiel.

Während des kalten Wetters war eine saubere Trennung der Späne infolge des an den Spänen haftenden Oeles, das die beiden Spänearten fest miteinander verkittete, nicht erreichbar. Auf den Rat eines Arbeiters wurden dann die Späne auf von unten beheizten Platten getrocknet, wodurch der Uebelstand beseitigt wurde.

Patentschau.

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

20. Januar 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

a. Gr. 6, K. 94 089. Vorrichtung zum Verladen von Koks in Begichtungskübel. Dr.-Ing. e. h. Heinrich Koppers, Essen, Moltkestraße 29.

a. Gr. 16, H. 100 826. Verfahren zum Betriebe von Winderhitzeranlagen und Winderhitzeranlage. Hauts Fourneaux & Aciéres de Differdingen, St. Ingbert-Rümelingen, Société Anonyme, Luxemburg, und Pierre Ries, Lüttich (Belgien).

a. Gr. 16, H. 104 757. Winderhitzeranlage. Hauts Fourneaux & Aciéres de Differdingen, St. Ingbert-Rümelingen, Société Anonyme, Luxemburg, und Pierre Ries, Lüttich (Belgien). Zusatz zur Anmeldung H. 100 826.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

e. Gr. 10, L. 62 315. Generatormantel aus Röhren. Dipl.-Ing. Bernhard Ludwig, München, Dachauer Straße 148.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

b. Gr. 2, M. 91 197. Formmaschine mit zweiteiligem Kasten. Crispin Martinez und Charles Martinez, Clichy (Frankreich).

b. Gr. 11, W. 72 058. Vorrichtung zum Bewegen und Absetzen des Formkastens bei Formmaschinen. Firma Werkzeug- und Apparatebau G. m. b. H., Köln-Ehrenfeld.

b. Gr. 14, H. 105 196. Vorrichtung zum Wenden der Formkasten an Handformmaschinen. Firma Heinrich Herring & Sohn, Milspe i. Westf.

c. Gr. 1, M. 86 724. Verfahren zur Vorbereitung des Formsandes für den Guß leicht oxydierbarer Metalle. Gilbert Michel, Bagneux (Seine, Frankreich).

c. Gr. 8, W. 72 088. Schieber zum Festhalten des Unterboden in Formkasten. Werkzeug- und Apparatebau G. m. b. H., Köln-Ehrenfeld.

c. Gr. 16, E. 32 864. Verfahren und Gußform zum Gießen von Roststäben. E. Ericsson, Oslo (Norwegen).

c. Gr. 25, L. 64 553. Durch Hebel verstellbare, auf einem Ständer gelagerte Gußform.

27. Januar 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

b. Gr. 1, C. 36 949. Verfahren zur Anreicherung des Schmelzgutes an Silizium od. dgl. bei der Herstellung von Normal- und Sondergußeisen im Kupolofen. Wilhelm Corsalli, Berlin, Königgrätzer Straße 68.

b. Gr. 15, D. 49 310. Verfahren und Vorrichtung zur mechanischen Beschickung von elektrischen Oefen. Deutsch-Amerikanische Elektroofen-Gesellschaft m. b. H. und Dr. Hans Nathusius, Berlin, Schöneberger Ufer 13.

b. Gr. 19, T. 31 039. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Konverterböden. Torkretgesellschaft m. b. H., Berlin.

c. Gr. 9, S. 72 462. Blankglühmuffel. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt.

l. Gr. 7, H. 97 326. Brennstaubfeuerung mit konkav gewölbter Verbrennungskammer-Innenwandung, insbesondere für Flammrohrkessel. Dr. Carl Hold, Carnap b. Essen. Zusatz zur Anmeldung H. 96 701.

l. Gr. 7, H. 98 830. Brennstaubfeuerung mit konkav gewölbter Verbrennungskammer, insbesondere für Flammrohrkessel. Dr. Carl Hold, Carnap b. Essen. Zusatz zur Anmeldung 96 701.

l. Gr. 7, H. 99 355. Kohlenstaubfeuerung. Dr. Carl Hold, Carnap b. Essen. Zusatz zur Anmeldung H. 96 701.

l. Gr. 7, H. 99 356. Brennstaubfeuerung. Dr. Carl Hold, Carnap b. Essen. Zusatz zur Anmeldung H. 96 701.

l. Gr. 9, H. 101 022. Brennstaub- und Rostfeuerung. Dr. Carl Hold, Carnap b. Essen.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

c. Gr. 6, K. 91 479. Bewegliche Sieb-, Misch-, Mahl- und Auflockerungsvorrichtung für Formsand u. dgl. Toussaint Ketin, Lüttich (Belgien).

c. G. 8, D. 48 733. Modellplatte mit Zentrierstiften für die Formkasten. Svend Dyhr, Berlin-Charlottenburg, Knesebeckstraße 72/73.

[1]) Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Klasse 40. Hüttenwesen.

a. Gr. 8, D. 50 269. Beheizung von Flammöfen m Kohlenstaubes. Duisburger Kupferhütte, Duisburg.

b. Gr. 2, G. 60 451. Legierungsgegenstände und fahren zu ihrer Herstellung. General Motors Rese Corporation, Dayton (V. St. A.).

b. Gr. 14, H. 102 556. Hitzebeständige Legie Noak Viktor Hybinette, Wilmington (V. St. A.).

Auszüge aus den Patentschriften.

Kl. 24 l, Gr. 5, Nr. 436 812 vom 11. August I. G. Farbenindustrie Akt.-Ges. in Frankfurt a. M. finder: Dipl.-Ing. Georg Zimmermann in Leverku Durch gewundene Züge unterteilte Brennstaubdüse.

Das Brennstaubluftgemisch wird durch eine d gewundene Züge unterteilte Brennstoffdüse geführt, d Züge ähnlich dem Drell bei Gewehren um einen schlossenen Kern angeordnet sind. Dadurch beko das Brennstaubluftgemisch eine zusätzliche, rotierende wegung, die zur innigen Mischung und einer ku breiten Flamme führt.

Kl. 24 c, Gr. 2, Nr. 436 634 vom 6. Dezember Zusatz zum Patent 427 958. Josef Heinz Reineke Bochum. Vorrichtung zur Regelung eines Gasgemis

Die Schwimmer, welche die gemessenen Drucku schiede in beiden Leitungen übertragen, sind je mit Kolben und dem Zylinder (Ventilhülse) einer Ve steuerung für ein Druckmittel verbunden.

Kl. 24 c, Gr. 12, Nr. 436 636 vom 21. September Firma J. & A. Moussiaux & Frères, Société Anonym Hag (Belgien). Rührwerk zum Ausgleichen des G im oberen Teil von Gaserzeugern und ähnlichen Ein tungen.

Das Rührwerk besteht aus einem oder mehreren einer senkrechten Antriebswelle befestigten Armen, sich in dem Gute drehen, wobei jeder der sich in Bewegungsrichtung folgenden Arme zu dem durch Drehachse und den Mittelpunkt des Armes gehenden F stuhl geneigt ist und die Neigung der einzelnen Arm entgegengesetztem Sinne verläuft.

Kl. 24 l, Gr. 7, Nr. 436 666 vom 21. Februar Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. (Erfin Kurt Breßler in Henningsdorf.) Feuerraumwandung, besondere für Kohlenstaubfeuerung.

Die Wandung ist aus Kühlrohren gebildet mit zwischen angeordneten feuerfesten Formsteinen, wobei den oder die Ober- und Unterkessel verbindenden, was durchflossenen Rohre zur Flammenrichtung angeor sind.

Kl. 40 b, Gr. 1, Nr. 436 439 vom 14. Februar Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Ges. und Franz Bauerfeld in Dortmund. Veredelung Hartlegierungen.

Die Eigenschaften der Hartlegierungen, die unter Namen Stellit, Akrit usw. bekannt geworden sind und sich vor allem durch Schneidhaltigkeit, Zähigkeit Härte auszeichnen, werden dadurch wesentlich verbes daß sie unter einer Stickstoffdecke erschmolzen werd

Kl. 40 b, Gr. 1, Nr. 436 440 vom 30. Oktober Stella A.-G. und Dipl.-Ing. Max Dreifuß in Oos (Ba Herstellung einer insbesondere für Lager geeigneten gierung auf Bronzegrundlage mit hohem Bleigehalt.

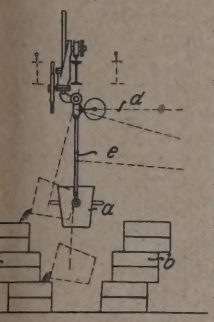
Das Verfahren besteht in der Anwendung einer legierung, die noch kein Blei enthält, und aus Phosp kupfer, Zinn, Zink und Vanadin oder Chrom oder Mo dän oder Wolfram oder Uran bzw. mehreren dieser talle besteht. Diese Vorlegierung wird in die aus e Schmelze von Kupfer und Blei bestehende Hauptlegier eingeführt. Als Zusatzmittel kann Mangan verwe werden.

Kl. 40 b, Gr. 2, Nr. 437 019 vom 11. Januar Amerikanische Priorität vom 19. Januar 1923. Ge Motors Research Corporation in Dayton (Ohio, V. St. Herstellung von Legierungskörpern.

Poröse Legierungsgegenstände, z. B. Lagerungen, w den dadurch hergestellt, daß eine Mischung der fein teilten Legierungsbestandteile mit einem ebenfalls fein teilten, flüssigen Flußmittel, wie Ammoniumchlorid, einem schmierigen Stoffe, wie Glimmer oder Speck gemischt, in einer Matrize gepreßt und in nichtoxydie der Atmosphäre erhitzt wird.

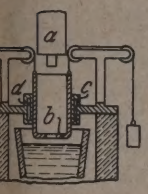
Kl. 18 b, Gr. 21, Nr. 436 821 vom 26. April 1925. Firma Mitsubishi Zosen Kabushiki Kaisha in Tokio. Verfahren zur elektrolytischen Ablagerung einer elastischen, dehnbaren und zähgefügten Eisenschicht.

Im Zusammenwirken mit gewöhnlichen löslichen oder unlöslichen Anoden und zylindrischen, sich drehenden, in die Ein- oder Mehrzahl vorhandenen Elektroden (Hauptkathoden) werden ein oder mehrere Hilfskathoden verwendet, wobei die Elektrolyse unter fortgesetztem Drehen der Elektroden stattfindet, so daß auf jedem einzelnen Teil ihrer Oberfläche abwechselnd je nach seiner Stellung zu den Anoden bzw. Hilfskathoden wasserstoffhaltiges Eisen abgeschieden und darauffolgend der Wasserstoff durch anodische Polarisation (Umpolarisation) beseitigt wird.



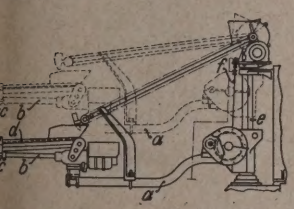
Kl. 31 c, Gr. 27 Nr. 438 015 vom 23. September 1925. Graue Akt.-Ges in Langenhagen b. Hannover. An einer Hängebahn aufgehängte Gießpfanne.

Um die Schwankungen des von der Pfanne ausgeübten Momentes auszugleichen, die von der Veränderlichkeit des Pfanneninhaltes und des Abstandes der Formkasten *b*, *c* von der Ebene der Fahrbahn herrühren, wird das Gewicht der Gießpfanne *a* durch ein Gegengewicht ausgeglichen. Dieses Gegengewicht ist am Hebelarm *d* verschiebbar gelagert; so kann der Hebelarm *d* mit dem daran befestigten Gegengewicht um die Aufhängestange *e* geschwenkt werden.



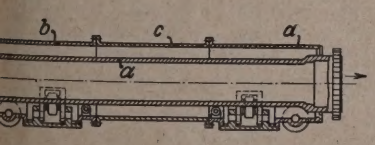
Kl. 31 c, Gr. 15, Nr. 438 202 vom 5. Februar 1926. Walter Kostelesky in Stuttgart. Tauchgußanlage.

In der Bewegungsrichtung der auf und ab beweglichen Gußpfanne *a* ist eine Schutzvorrichtung *b* angeordnet, die mit der Form in das Metallbad eintaucht und hier das Aeußere der Form vor der Berührung mit dem flüssigen Metall schützt. Zweckmäßig hat die Schutzvorrichtung *b* die Gestalt einer der Gußform entsprechenden Hülle, die in festen Führungen *c* mit Hohlräumen *d* zum Durchleiten eines Kühlmittels auf und ab beweglich ist.



Kl. 31 b, Gr. 10, Nr. 438 237 vom 3. April 1925. Elmer Oscar Beardsley und Walter Francis Piper in Chicago (V. St. A.). Sandschleudermaschine zum Füllen von Formkästen.

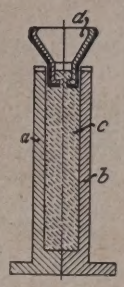
Die Maschine besitzt gelenkig miteinander verbundene, in der Höhe verstellbare Auslegerarme *a* und *b* nebst Schleuderrad *c* und Sandzubringer *d*. Das Verstellen der Gelenkarme *a* und *b* erfolgt durch eine besondere Antriebsvorrichtung, die an dem Pfosten *e* angebracht ist. Die Last der bewegten Teile wird durch ein Kabel *f* getragen.



Kl. 31c, Gr. 18, Nr. 438 875 vom 23. Oktober 1924. Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges., Abteilung Schalke in Gelsenkirchen. (Erfinder: Heinrich Burchartz und Johann Schaus in Gelsenkirchen.)

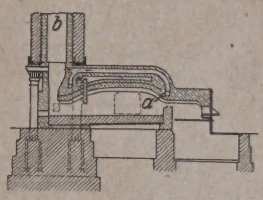
Gießmaschine mit auf Rollen gelagerter Schleuderform zum Gießen von Rohren. Die drehbare Schleudergußform *a* ist von einem Mantel umgeben, der zur Aufnahme von Kühlwasser u. dgl. dient. Dieser Mantel besteht aus drei Teilen *b*, *c*, *d*, von denen das Mittelstück *c* auswechselbar ist, so daß die Länge des Mantels vergrößert oder verkürzt werden kann.

Kl. 31 c, Gr. 10, Nr. 438 501 vom 18. Januar 1925. Hirsch Kupfer- und Messingwerke Akt.-Ges. in Berlin und Otto Götze in Messingwerk b. Eberswalde. Kokille zum Gießen von Platten.



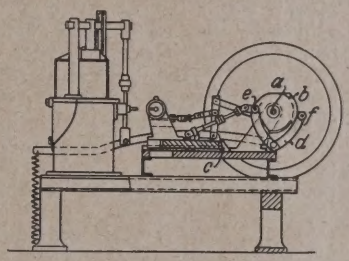
Die Kokille besteht aus den beiden Teilen *a* und *b*, welche den Hohlraum bilden, in dem die Platte *c* gegossen wird. Auf die Kokille wird der zweiteilige Trichter *d* aufgesetzt, der unter Fortlassung besonderer Zwischenstücke unmittelbar mit der Kokille verbunden und am Boden mit Oeffnungen versehen ist, die ein gleichmäßiges Einfließen des Metalls bewirken. Auf diese Weise entsteht innerhalb des Trichters der verlorene Kopf, der lediglich durch die in den Bodenöffnungen sich bildenden Stäbe mit der Gußplatte *c* in Verbindung steht.

Kl. 31 a, Gr. 3, Nr. 438 909 vom 25. Februar 1922. Johannes Brechthäuser in Weidenau (Sieg). Flammofen zum Schmelzen von Metallen.



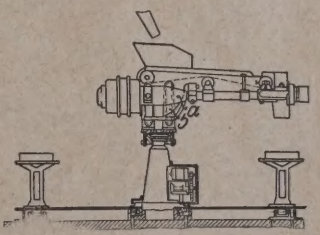
Auf die aus dem Schmelzraum *a* in den Kamin *b* abziehenden Heizgase wird ein Frischwindstrom in der Weise zur Wirkung gebracht, daß die Heizgase wieder in den Schmelzraum zurückgewiesen werden, wobei der Frischwind durch die Heizgase angewärmt wird und die vollständige Verbrennung der Heizgase in dem Schmelzraum gewährleistet.

Kl. 31 c, Gr. 26, Nr. 438 502 vom 3. Februar 1924. Präcisionsguß-Fabrik Gebr. Eckert in Nürnberg. Selbsttätig wirkende Spritzgußmaschine.



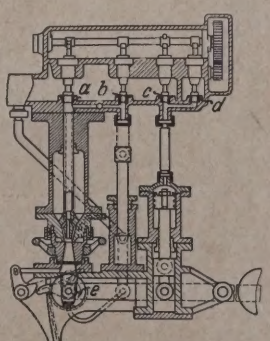
Sämtliche Arbeitsvorgänge beim Betriebe der Maschine bis auf das Abreißen des Pumpenkolbens erfolgen selbsttätig durch eine einzige auf der Maschinenwelle *a* sitzende Kurvenscheibe *b*, die überall gleichen Durchmesser besitzt und symmetrisch gestaltet ist. Die Hin- und Herbewegung der die Formteile tragenden Schieberplatte *c* geschieht durch eine mit Gleitrollen gegen den Umfang der Kurvenscheiben *b* sich anlegende Schwinggabel *d*, wobei die Mittelpunkte der Gleitrollen *e*, *f* der Gabelleiste *d* stets nach einem Durchmesser der Kurvenscheibe verlaufen.

Kl. 31 b, Gr. 10, Nr. 438 942 vom 14. Mai 1925. Elmer Oscar Beardsley und Walter Francis Piper in Chicago (V. St. A.). Sandschleudermaschine.



Der schwingbare Arm *a*, der den das Schleuderrad antreibenden Motor trägt, ist an parallelen Lenkern *b* aufgehängt, so daß eine Verschiebung des Armes in Richtung seiner Längsachse möglich ist.

Kl. 31 b, Gr. 10, Nr. 438 485 vom 30. August 1925. Wilhelm Kurze in Hannover. Steuer- und Auswurfvorrichtung für Formmaschinen.



Durch nacheinander und zwangläufig gesteuerte Ventile *a*, *b*, *c*, *d* für die Druckluft wird das Formmaterial von dieser zunächst in einen zur Aufnahme des Formmaterials bestimmten Meßbehälter *e* geführt, der durch eine Antriebsvorrichtung umkehrbar ist, worauf das in ihm vorhandene Formmaterial wieder zweckmäßig durch die Druckluft in die Form befördert wird.

Zeitschriftenschau [1]).

Gießerei-Roh- und -Hilfsstoffe.

Die Yorkshire Kupferwerke in Leeds. „British Engineers' Home and Export Journal, Bd. 8 (1927), Januar, S. 369—375. 14 Spalten, 11 Abb. Die im Jahre 1909 gegründeten Werke beschäftigen zurzeit 750 Mann bei einer Leistungsfähigkeit von 440 t gezogener Metallröhren, welche das Haupterzeugnis bilden. Es wird eine Beschreibung der Fabrikationseinrichtungen und Verfahren sowie des Arbeitsprogrammes gegeben.

Formguß aus Leichtlegierungen im Schiffbau. G. Mortimer. Metallurgist, Bd. 3 (1927), Januar, S. 2—6, 8 Spalten, 4 Abb. Die Beschränkung der Tonnage der Kriegsschiffe durch die Konferenz von Washington führte zu einer weitgehenden Verwendung von Leichtmetallen, wodurch besonders Siliziumlegierungen begünstigt wurden; es wird über Erfahrungen mit Al-Si-Legierungen in der englischen und amerikanischen Marine berichtet.

Die verschiedenen Aluminiumlegierungen und ihre Eigenschaften. Hyman. Foundry Trade Journal, Bd. 35 (1927), 20. Jan., S. 74—77. 8 Spalten, 1 Abb. In großen Zügen werden die Eigenschaften der gebräuchlichen Aluminiumlegierungen behandelt und namentlich die zur Verfügung stehenden Mittel erläutert, die eine Verbesserung dieser Eigenschaften zu erzielen erlauben.

Die Verhandlungen der Herbstversammlung des Institute of Metals. Journal of the Institute of Metals, Bd. 36 (1926), 2. Hälfte, S. 1—358. 700 Spalten, viele Abbildungen. Der soeben erschienene Band 36 enthält folgende Hauptbeiträge: Moderne Metallurgie und alte Industrien (Rosenhain); die Zinkindustrie im Lütticher Bezirk (Rocheron); Ein Vergleich des statischen und dynamischen Zug- und Kerbschlagversuches (Honda); Thermische Anomalien gewisser fester Lösungen (Chevenard); Gefüge und physikalische Eigenschaften der Kadmium- und Zinklegierungen (Jenkins); Die Kupferindustrie der Eingeborenen Amerikas (Philipps); Die Deformation von Wolframkristallen (Smithells u. a.); Verwendung von Nickel in Spulen (Barton); Dreistoff- und Vierstoff-Al-Legierungen mit Ni (Bingham); Versuche mit Cu-Mg-Legierungen (Cook u. a.); Einzelkristalle von Al bei Verdrehungsbeanspruchung (Gongh u. a.); Durch Schleuderguß hergestellte Zahnradkörper aus Bronze (Rowe); Einfluß von Wasserstoff auf warmes festes Kupfer (Smith u. a.); die Entstehung von Brüchen in Kupferröhren mit Arsengehalt (Pinkerton); Silumin und sein Gefüge (Otani); Mechanische Eigenschaften von Si-Al-Legierungen (Gwyer u. a.); Silumin, seine Verbesserung durch Kupfer (Welter).

Bau- und Betrieb von Gießereien.

Die Konstruktion industrieller Oefen nach praktischen Gesichtspunkten. M. H. Mawhinney. Forging, Stamping, Heat Treating, Bd. 12 (1926), Dezember, S. 470—474; Bd. 13 (1927), Januar, S. 2—8. 24 Spalten, 8 Abb. Der Aufsatz behandelt die Frage des Ofenbaues, namentlich von der wirtschaftlichen Seite her: Baukosten, Brennstoffverbrauch. Bei der Auswahl der Beheizungsart ist die Frage zu beantworten, ob die durch die Aufbereitung oder Veredlung eines Brennstoffes entstehenden Kosten in Betriebsvorteilen ihren Ausgleich finden.

Elektrische Oefen der Eisen- und Stahlindustrie. H. M. Boilston. Fuels and Furnaces, Bd. 5 (1927), Januar, S. 17—30. 28 Spalten, 15 Abb. Es wird eine Beschreibung der heute gebräuchlichen Stahlschmelzöfen nach folgender Einteilung gegeben: Lichtbogenofen mit direkter Lichtbogenbeheizung und unabhängigem Lichtbogen; Widerstandsofen mit Induktionsbeheizung und Widerstandsbeheizung.

Die hydraulische Theorie des Gasstromes in Oefen. W. E. Groum-Grjimailo. Glass, Bd. (1927), Januar, S. 8—19. 14 Spalten, 10 Abb. Die Arbeit dient hauptsächlich dazu, englischsprechende Kreise mit den durch Veröffentlichungen des russischen Verfassers in deutschen Zeitschriften schon vor dem Kriege bekannten Theorien für den Ofenbau bekannt zu machen; der Verlauf der Strömung der Gase in Oefen verschiedener Bauart wird erläutert und es werden Schlüsse für den Ofenbau gezogen.

Thermoelektrische und Widerstands-Pyrdometrie. J. A. Hall. Iron and Coal Trades Review, Bd. 114 (1927), 21. Jan., S. 96/97. 5 Spalten, 1 Abb. Grundlagen und Meßbereich der Widerstandsthermometer und ihre genauigkeit; Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile Thermoelemente für Meßzwecke; Bestimmung der ele motorischen Kraft; Schutz der Thermoelemente; Fe quellen der thermoelektrischen Pyrometer.

Arbeiten an Modellen und Formen.

Die Herstellung von Trockenwalzen für Pa maschinen in einer amerikanischen Gießerei. P. D The Foundry, Bd. 54 (1926), 1. Dez., S. 930— 18 Spalten, 1—3 Abb. Die Black-Clawson Co. in Ham stellt ausschließlich Papiermaschinen her; eine Spezi ihrer Gießerei ist die Erzeugung von Trockenwalzen die besondere Arbeitsverfahren entwickelt wurden. schreibung der Herstellung der Formen für die W verschiedener Größe und für die Kopfstücke.

Siebenteiliges Modell für einen Drehbankrah J. G. Fitzpatrick. The Foundry, Bd. 54 (1926), 1. S. 959/60. 6 Spalten, 22 Abb. Für Drehbankbetten 3600 bis 18 500 mm Bettlänge wird das gleiche Modell wendet, das in sieben Teilen hergestellt ist und je der benötigten Bettlänge aus den einzelnen Teilen sammengesetzt wird. Das Modell und seine Herste werden eingehend beschrieben.

Wie die von den Bestellern den Stahlgießereien gebenen Modelle beschaffen sein müssen. K. V. Wh Iron Trade Review, Bd. 79 (1926), 9. Dez., S. 1487— 1498. 17 Spalten, 10 Abb. Von den Bestellern werde Anforderungen an gute und leicht formbare Modelle nicht beachtet. Die den Stahlgießereien übergebenen delle und Modelleinrichtungen müssen bestimmten dingungen genügen, die an Beispielen erläutert werde wird zwischen Modellen für die Handformerei und fü Maschinenformerei unterschieden.

Verfahren zur Herstellung und Verwendung Kernen für Zylinderguß. W. West. Metal Industry, B (1927), 14. Jan., S. 71/72. 4 Spalten. Grundsätz Anforderungen an Oelsandkerne und ihre Bestand bei Versuchen stellte Verfasser fest, daß durch Brenne Kerne bei 250° C bessere Kerne in kürzerer Zeit erh wurden. Die Kerne für die Zylinder bestehen aus Teilen, deren Herstellung erläutert wird. Andere wendungsmöglichkeiten für die Kerne.

Untersuchungen über den Bindeton in Formsandha R. F. Harrington, A. S. Wright und M. A. Hos The Foundry, Bd. 55 (1927), 1. Jan., S. 24 18 Spalten. Zweck der beschriebenen Versuche wa Untersuchung der Möglichkeit der weitergehenden wendung von gebrauchtem Sand; für die Versuche wu alle in der Gießereipraxis und in der Wissenschaf kannt gewordenen Prüfungsverfahren benutzt, um möglichst vollständiges Bild der Eigenschaften des Sa zu erhalten.

Maßnahme bei Modellen zur Verstärkung der W stärke der Gußstücke B. Shaw und J. Edgar. Fou Trade Journal, Bd. 35 (1927), 13. Jan., S. 35/36. 4 Spa 9 Abb. Erläuterung der verschiedenen Verfahren, die Verstärkung der Wandstärke bei Verwendung eines handenen Modells anwendbar sind; Beschreibung mehr Beispiele: Kondensatoranschlußstück, Turbinengehäus

Verschiedene Arten von Verbindungen für den Mo bau. Travail du Bois , Jg. 4 (1927), Januar, S. 7 Spalten, 7 Abb. Es wird eine Beschreibung der schiedenen Arten der Verbindung von Stäben im rec und jedem beliebigen anderen Winkel gegeben, die Vor der verschiedenen Verbindungsarten und ihre Anwen werden erläutert.

Herstellung der Abgüsse.

Perlitgußeisen, Herstellung, Festigkeit und wendung. H. Plummer. Western Machinery World, B (1926), November, S. 499—501. 5 Spalten, 3 Plummer, der Verfasser der vorliegenden Arbeit, erz seit einiger Zeit in seiner Gießerei Perlitguß nach Verfahren von Lanz und gibt, hauptsächlich an Hand deutschen Erfahrungen, einen Ueberblick über die Gr lagen des Verfahrens und die Eigenschaften der Erz nisse.

[1]) Sämtlichen Anfragen, insbesondere solchen, die sich auf Auskünfte über Bezugsquellen in von uns angeführten Zeitschriften beziehen, ist stets Rückporto beizufügen. Die Schriftleitung.

us der Praxis der Arbeit in der Metallgießerei. ogan. Foundry Trade Journal, Bd. 34 (1926), 9. Dez., 05—507; 16. Dez., S. 526—528. 10 Spalten, 7 Abb. Erstarrungsvorgang von Nichteisenlegierungen. Bei Schmelzung und beim Legieren zu beachtende Gespunkte. Einfluß der Gießtemperatur auf das Erzeug- Verschiedene Bronzen und ihre Eigenschaften. In anschließenden Aussprache werden noch Fragen der ebeständigen Legierungen, des Delta-Bestandteiles von erungen, des Abbrandes und Aetzmittel behandelt.

er Einfluß der Gase auf die Dichte der Formgußke. E. London. The Foundry, Bd. 54 (1926), 1. Dez., 44/45 und 958; 15. Dez., 984—986. 15 Spalten, 50 Abb. sehr zahlreichen der Gießereipraxis entnommenen pielen wird gezeigt, in welcher Weise durch einhlossene Gase undichte Stücke entstehen. Durch entchende Belüftung der Form können solche Fehler verlen werden. Für die richtige Ausführung der Beng werden Ratschläge gegeben.

Untersuchungen über Schwindung in legierten Metallstücken. H. C. Dews. Foundry Trade Journal, Bd. 34 6), 23. Dez., S. 541—544. 8 Spalten, 7 Abb. Die lle verhalten sich bei der Erstarrung in bezug auf Schwindung verschieden. Auch für den Zustand des erganges vom flüssigen in den festen Aggregatzustand ben sich für verschiedene Metalle verschiedene Verisse. Für eine Reihe von Metallen werden die Erungsverhältnisse näher untersucht.

rfeinerungs- und Vergütungsarbeiten.

Bemerkungen über die Glühung von Temperguß mit varzem Kern. C. Kluijtmans. Foundry Trade Jour- Bd. 34 (1926), 23. Dez., S. 550—554. 10 Spalten, bb. Verlauf der Glühvorgänge unter Berücksichtigung überhitztem, untergeglühtem, übergeglühtem und verntem Eisen. An einer Reihe aus der Praxis gemener Beispiele werden die beim Glühen von Temper- gemachten Fehler untersucht.

Die Glühung von Temperguß in einem kontinuierlichen elofen. W. N. Robinson. Fuels and Fournaces, 4 (1926), Dezember, S. 1473—1474 und 1478. 5 Spalten, b. Der beschriebene Ofen hat eine Länge von 46 m glüht in 24 Stunden 16 t Temperguß bei einer Glühr von 120 Stunden. Die Beheizung des Ofens erfolgt h gereinigtes Generatorgas. Der Kohlenverbrauch igt 250 kg auf 1000 kg Temperguß bei voller Aus- ung des Ofens.

ersuchung und Prüfung des Erzeugnisses.

enderung der Ermüdungsfestigkeit bei der Prüfung Metallen in Gegenwart verschiedener Flüssigkeiten. D. Lehmann. Engineering, Bd. 122 (1926), 21. Dez., 07—809. 7 Spalten, 7 Abb. Zweck der Versuche war tsächlich die Feststellung des Einflusses von Schmierf Lagermetalle und einiger wässeriger Lösungen auf l und Metalle unter verschiedenen Temperaturen.

Die Ueberbeanspruchung von Stahl durch Biegen. luir und D. Binnie. Engineering, Bd. 122 (1926), Dez., S. 743/44. 6 Spalten, 5 Abb. Die Untersuchungen en zur Aufstellung sämtliche Verhältnisse beim Biegeang erfassender Rechnungsformeln. Die Rechnungseln werden entwickelt und mit den Ergebnissen rer Forschungen verglichen.

eß- und Prüfeinrichtungen in einem Werk der Western ric Co. Mechanical Engineering, Bd. 48 (1926), mber, S. 1435—1443. 17 Spalten, 21 Abb. Das Werk thorne der Western Electric Co. fabriziert hauptlich Telephon-Massenteile. Angaben über die Tolen der Teile und der benutzten Meßlehren. Beibung der Meß- und Prüfeinrichtungen.

ntersuchungen über wärmebeständiges Gußeisen. Smalley. The Foundry, Bd. 54 (1926), 1. Dez., 46—950; 15. Dez., S. 994—998. 29 Spalten, 14 Abb. Wärmebeständigkeit des Gußeisens und sein Widerl gegen Verzunderung werden nicht nur durch die tische Zusammensetzung, sondern besonders durch physikalische Beschaffenheit beeinflußt. Es wird über uchsreihen berichtet und aus deren Ergebnis werden schlüsse auf die Beziehungen zwischen Feuerndigkeit auf der einen Seite und auf die chemischen physikalischen Eigenschaften auf der anderen Seite gen.

Hilfsarbeiten.

Fortschritte in der Reinigung metallurgischer Gase. L. Guillet. Technique Moderne, Bd. 18 (1926), 1. Dez., S. 723—728. 12 Spalten, 9 Abb. Beschreibung der in neuerer Zeit erfolgreich angewendeten Verfahren zur Abscheidung des Staubes aus Gasen und Dämpfen metallurgischer Arbeitsprozesse; Gaswaschverfahren, Gasfilterverfahren, elektrostatisches Verfahren.

Optische Temperaturmessungen in Siemens-Martinöfen. B. M. Larsen und J. W. Campbell. American Institute of Mining and Metallurgycal Engineers, Pamphlet Nr. 15 810, S. 1—15. 28 Spalten, 6 Abb. Bei der optischen Messung hoher Temperaturen im Ofen ergeben sich durch die Strahlung der Flammen Meßfehler, die von den Verfassern an den verschiedenen Punkten im Ofen durch Versuchsreihen festgestellt worden sind. Es wurde ferner der Temperaturabfall des Ofens während der Flickarbeiten zwischen den Chargen gemessen.

Das Schweißen von gegossenem Aluminium. Automotive Manufacturer, Bd. 68 (1926), November, S. 14/15. 4 Spalten, 4 Abb. Die Schweißung erfordert ziemlich viel Erfahrung. Bevor man an Formgußstücken arbeitet, soll man erst Versuche an Schrottstücken machen. Praktische Anleitung für die Ausführung der Schweißarbeiten.

Neue amerikanische Bauarten von Sandaufbereitungsmaschinen mit Kraftbetrieb. The Foundry, Bd. 54 (1926), 1. Dez., S. 939—943. 15 Spalten, 11 Abb. Die Sandaufbereitungsmaschinen haben in den Vereinigten Staaten eine von der europäischen ganz verschiedene Entwicklung genommen, sowohl bei fahrbaren als auch bei ortsfesten Maschinen. Es wird eine Beschreibung der hauptsächlichsten Bauarten gegeben.

Was können wir vom Temperguß verlangen? H. A. Schwartz. Foundry Trade Journal, Bd. 34 (1926), 23. Dez., S. 545—548. 8 Spalten. Die Eigenschaften des Tempergusses werden durch die metallurgischen und gießereitechnischen Arbeitsvorgänge bestimmt, die sich beeinflussen lassen. Die Anforderungen, welche der Verbraucher stellt, bedürfen einer genaueren Normung. Die Ausführungen des Verfassers können als Unterlagen für solche Normen benutzt werden.

Wirtschaft und Statistik.

Die Organisation der Gießereiarbeiterausbildung nach Bezirken und Gemeinden. H. L. Pierce. Western Machinery World, Bd. 17 (1926), Oktober, S. 451/52. 4 Spalten, 2 Abb. Mangel an gelernten Arbeitern im westlichen Amerika; Aufgaben der mit der Lehrlingsausbildung betrauten Instrukteure; Einrichtung von Abendkursen für Arbeiter und Lehrlinge, die in dünner bevölkerten Bezirken durch einen Ausschuß überwacht werden.

Die amerikanische Stahlgußerzeugung. Iron and Steel Engineer, Bd. 3 (1926), November, S. 482 und 487/88. 4 Spalten. Statistischer Ueberblick über die Entwicklung der Stahlformgußerzeugung in den Vereinigten Staaten, erstattet auf der Internationalen Versammlung in Detroit. Einer Erzeugung von 1,8 Millionen Tonnen im Siemens-Martinofen steht eine Erzeugung von annähernd 600 000 t E ek trostahlguß und 150000 t Konverterstahlguss gegenübe.

Meinungsäußerungen zur Fordschen Fünf-Tage-Arbeitswoche. Iron Age, Bd. 118 (1926), 28. Okt., S. 1201/02. 4 Spalten. Von einer ganzen Reihe von Führern der amerikanischen Wirtschaft sind die Ansichten über die von Ford neuerdings eingeführte Fünf-Tage-Arbeitswoche eingeholt worden. Die Ansichten lauten übereinstimmend dahin, daß die Lebenshaltungskosten gesteigert, die Produktion eingeschränkt, der Wettbewerb mit Europa erschwert werden würde.

Entwicklungsrichtung in der Organisation der Betriebsführung. J. O. McKinsey. Bulletin of the American Zinc Institute, Bd. 9 (1926), Nr. 9/10, S. 46—59 und 75. 29 Spalten. Verschiedene Entwicklungstendenzen: Bildung von Ausschüssen für große Gruppen und Unternehmungen, Verteilung der Verantwortung unter die das Unternehmen leitenden Personen, Erziehung des Nachwuchses für die Leitung.

Eignungsprüfung für Bureaupersonal. J. O'Connor. American Statistical Office, Bd. 49 (1926), Oktober, S. 11/12. 7 Spalten, 2 Abb. Wie für mechanische Arbeitsvorgänge läßt sich auch die Eignung eines Bureauangestellten durch mehrere Verfahren, durch welche sowohl die Fingerfertigkeit als auch die schnelle Uebersicht über Tabellen geprüft wird, feststellen. Verfasser entwickelt seine Erfahrungen bei der General Electric Co.

Bücherschau.

Bei der Redaktion eingegangene Bücher.

(Eingehende Besprechung bleibt vorbehalten.)

Zeitstudien. Von Hans Freund. Berlin 1927, Verlag von Georg Stilke. Preis gebunden 2,50 R.-M.

Formularbuch für den geschäftlichen Verkehr. Mit zahlreichen Vertragsentwürfen für die im praktischen Leben vorkommenden Rechtsvorfälle. Von Kurt Schaldach. Dritte, verbesserte und erweiterte Auflage. Berlin 1927, Industrie-Verlag Spaeth & Linde. Preis geh. 4 R.-M.

Die elektrischen Maschinen. Einführung in ihre Theorie und Praxis. Von M. Liwschütz. Mit 284 Abbildungen und 13 Tafeln. Leipzig 1926, Verlag von B. G. Teubner. Preis geb. 14 R.-M.

Taschenbuch für Hütten- und Gießereileute 1927. Von Hubert Hermanns. Zweiter Jahrgang. Mit 171 Textabbildungen und 167 Zahlentafeln. Halle 1927. Preis gebunden 7,20 Mark.

Der Kleine Brockhaus. Handbuch des Wissens in einem Band. Mit über 5400 Abbildungen und Karten im Text und auf 88 einfarbigen und bunten Tafel- und Kartenseiten sowie 36 Uebersichten und Zeittafeln. A—Z. Leipzig, Verlag F. A. Brockhaus.

Die großen Fortschritte auf allen Gebieten des heutigen Lebens zwingen jeden, der den Anforderungen der Zeit gewachsen sein will, sich in seiner Tätigkeit eines Handbuches zu bedienen, dem er schnell alle gewünschten Angaben entnehmen kann. Diese Forderung erfüllt der vorliegende „Kleine Brockhaus", der in gedrängter, aber ausreichender Form eine ungeheuere Fülle von Material enthält, das in seiner Art den heutigen Bedürfnissen voll entspricht. Nicht nur Kunst, Wissenschaft und Literatur, sondern auch die Naturwissenschaften und die Technik haben gebührende Berücksichtigung gefunden. So sind die neuesten Errungenschaften des Maschinen- und Bergbaues, der Wärmewirtschaft, der Wasserkraftnutzung, der Luftfahrt und viele andere aufgeführt und erläutert. Die zahlreichen Abbildungen, zum Teil in farbiger Ausführung und auf Kunstdruckpapier, vervollständigen den Inhalt und erhöhen den Wert des empfehlenswerten Buches.

„Einleitung in die chemische Analyse." In der Besprechung dieses Buches in Nr. 2 der „Gießerei-Zeitung", S. 52, steht eingangs „... die wichtigsten Reaktionen oder Kationen..."; es muß natürlich richtig heißen: „... die wichtigsten Reaktionen der Kationen".

Alfred Krupp. Von Wilhelm Berdrow. Mit 48 Bildtafeln in Kupfertiefdruck und 11 Faksimilewiedergaben. Zwei Ganzleinenbände 30 M., zwei Halblederbände 36 M. Berlin 1926, Verlag von Reimar Hobbing.

Wenn der Verfasser dieser Besprechung an seine Kindheit, fünf, zehn Jahre vor dem Ende des verflossenen Jahrhunderts, zurückdenkt, die er am Orte seiner Geburt nicht weit ab von jener Stadt verlebte, in der die Kanonen gemacht wurden, dann war es für ihn immer ein Ereignis, vom Eisenbahnzuge aus, der sich mühsam von Werden nach Essen die Ruhrhöhen hinaufschleppte, die „Villa Hügel" mit ihren eigenartigen Aufbauten zu betrachten, die weitauslugend in das Tal des lieblichen Flusses wie ein ehernes, breitgelagertes Denkmal in den Himmel ragte. Dort oben wohnte Krupp, der Kanonenkönig. Zwar war es der Sohn von Alfred Krupp, doch in dem Knabengemüte war der Name „Krupp" der Inbegriff des Starken, Gewaltigen, Unbesieglichen. Und wenn seine Mutter mit ihm durch Essen spazierte, so galt sein erster Besuch dem Standbild des Stahlgewaltigen mit der Inschrift: „Der Zweck der Arbeit soll das Gemeinwohl sein, dann bringt Arbeit Segen, dann ist Arbeit Gebet." Von hier aus umkreiste er dann die Gußstahlfabrik mit angehaltenem Atem. Schlot an Schlot reckte sich empor, ein Gehämmre und Gedröhne machte die Stadt erzittern, endlose Menschenwürmer strebten der Stätte ihrer Arbeit zu, spien die Tore nach Arbeitsschluß wieder aus, und wenn es Nacht war, zeigte sich im Feuerschein der ununterbrochen betriebenen Schmelzöfen die Silhouette der in der Nähe aufragenden Stadtkirche. Arbeit, nur Arbeit schien diese dunstige Stadt zu kennen. —

Heute, nach einem Menschenalter, wie anders das l Zwar wird auch jetzt rastlose Arbeit geleistet, abe sind Erzeugnisse des Friedens, der Menschheit Wohle, wo ehedem Maschinen der Zerstörung ihre Ge feierten. Die Umstellung auf Friedensarbeit, wohl keinem Unternehmen in dieser vollendeten Weise zu gebracht, erheischte Maßnahmen, die nur einem Werk Krupp mit seinem Stab hervorragender Führer geli konnte. Und wenn auch auf Krupp, wie schließlich jeder anderen deutschen Werksgemeinschaft die Sch der Zeit lastet, so wollen doch wir Männer, die das g Weltgeschehen in vorderster Reihe unter Donner und bis zum tragischen Ausgang für uns durchlebten, vergessen, daß schließlich doch in großem Ausmaße Rüstkammer in Essen vollbrachte, daß die heimatli Fluren, der heimatliche Herd nicht die Ströme von sahen, die in Feindesland flossen. Furchtbar ist die schichte über die Schöpfung von Alfred Krupp hin gebraust, jenes übermächtige Gebilde, von dem Berdr in meisterhafter Weise erzählt.

Tief schürfend in bisher noch nicht gekannten kunden, Briefen, leicht hingeworfenen Aufzeichnungen, Berdrow ein Lebensbild von Alfred Krupp, in seiner ganzen Fülle des Erlebens und Erstre einzigartig genannt werden kann. Nicht in der übli Art der Lebensbeschreibungen berühmter Männer Berdrow seine Arbeit auf, nein, er läßt den gr Mann auch in seinen menschlichen Schwächen s sprechen, sucht seine Seele zu ergründen mit allen i Hemmungen, Wünschen, Geheimnissen und Sehnsüc bis zu dem Tage, an dem er, an der Schwelle des Grei alters, auf dem „Hügel" sein Haus baut, das sei Unternehmen die äußerliche Rundung gibt. Wenige J danach, und dann sinkt auch dieser seltene Mann in Grab, der nicht zum wenigsten seinen Anteil daran h daß das einige Deutsche Reich erstand, daß trotz v Unverstandenheiten militärischer Gewalten, Gegenar kleinlicher Schikanen seine Arbeit nur allein dem W seines Vaterlandes und der Erlangung seiner Weltstel gegolten hatte, den Neid mißgünstiger Grenzstaaten ausfordernd.

Im Rahmen einer kurzen Besprechung läßt sich n lich nicht die ungeheure Arbeit würdigen, die Berdr geleistet hat. Wir folgen dem Verfasser auf seinem W wenn er über Alfred Krupp spricht, wie er Jüngling, Geschäftsführer und Herr an seinem W zimmert, das auf dem Erdenrund nicht seinesgleichen Wir sehen Alfred Krupp in der Zeit vor und wähi der drei Kriege, bei seinem Hausbau und schließlich Alter und auf seinem letzten Gange.

Sein rastloses Denken galt stets seinem Werk, Wohl und Wehe seiner Hilfstruppen, denen er, wie k ein anderer Unternehmer, menschlich immer nahe Mochten diese auch von dem Geist der Zeit angekrär sein, stets war er bei ihnen, auch wenn für ihn das R des Herrn im Hause unumstößlich war. So Berdrow Lebensbild und Lebensschicksal e Mannes enthüllt, dem das Vaterland für alle Zeiten d bar sein muß. Von den großen Männern des versunke Jahrhunderts steht Alfred Krupp mit in erster Li „Er hat mit eiserner Ausdauer, flammender Kühnheit gestaltender Geisteskraft aus der Hütte des Kleinschmi heraus die Stahlindustrie zu ihren höchsten Leistur geführt, zu Deutschlands Ehr' und Wehr!" — so die W am Male Alfred Krupps in München. Dem fasser aber und dem Verlage gebühren Dank, daß sie d große Arbeit aufgenommen und vollendet haben. voller Erfolg ist ihrer Arbeit sicher.

Dr.-Ing. Rudolf Schäfe

Körper und Arbeit. Handbuch der Arbeitsphysiol von Prof. Dr. Atzler. Verlag Georg Thie Leipzig.

Prof. Dr. Atzler, der Direktor des Kaiser-Wilh Instituts für Arbeitsphysiologie (Berlin), der auf sei Wissensgebiet mit Recht als erste Autorität bekannt versucht mit seiner neuen Arbeit, die rund 750 Seiten faßt, eine Brücke zu schlagen zwischen Praktikern Wissenschaftlern, zwischen Industriellen, Ingenieu Arbeitern und Physiologen.

Er zeigt in seinem Buch an Hand der angestel Versuche und Studien die Wechselwirkung zwisc

hine und Muskel, die Auswirkung der einzelnen Bengen bei bestimmten Arbeitsvorgängen. Es werden ege gewiesen, die eine Erhöhung der Arbeitsleistung verminderter Ermüdungserscheinung ermöglichen. welch weittragender Bedeutung alle einschlägigen suchungen und Resultate sind, bedarf keiner beren Erläuterung. Sich konkurrenzfähig erhalten, Leistungen zu Höchstleistungen zu steigern, erfordert stgehende Umwandlung der Atzlerschen Theorien Praxis.

ehr noch. Sie ermöglichen es erst, Maschinen und ichtungen so einzurichten, daß deren Bedienung auf inzelnen Bewegungen und noch vor diesen auf die en-, Funktions- und Lagerungsverhältnisse der chlichen Gliedmaßen abgestimmt ist.

as Werk des Professors Atzler ist in zwei große tteile getrennt. Der erste Teil macht den Leser mit anatomischen und physiologischen Grundlagen be-, während der andere Teil vorwiegend praktischen emen gewidmet ist.

ls Mitarbeiter gewann Professor Atzler eine namhafter Gelehrter, u. a. Prof. Dr. René ois-Reymond (Berlin), Hofrat Prof. Dr. Arnold ig (Wien), Prof. Dr. Georg Joachimoglu in), Prof. Dr. Ernst Mangold (Berlin) u. a. m. as überaus interessante und verdienstvolle Werk ist 02 teils farbigen Abbildungen versehen und kann Techniker im Interesse einer rationellen Wirtschaft Studium nur bestens empfohlen werden.

Nelken.

hnitte und Stanzen. Ein Lehr- und Nachschlagebuch tudium und Praxis. Von Ernst Göhre. Erster Schnitte. Mit 183 Abbildungen im Text und auf eln. Leipzig 1927, Verlag Otto Spamer. Preis 13,50 R.-M.

as vorliegende Buch ist nach dem Vorwort der erste eines mehrbändigen Werkes über die Pressenwerk- und ihre Arbeit. Das Buch hat eine Einteilung der tte in die vier bereits in die Literatur eingeführten nitte zugrunde gelegt und teilt, wie der Unterzeichs bereits 1914 getan hat, die Werkzeuge nach der chtung und in den Unterabteilungen nach den typischen Ausführungen. Aus diesen meines Erachtens einzig richtigen Gründen hat der Verfasser von dem A W F auch nur die Zeichen und die Abkürzungen für die Bezeichnung der Werkzeuge übernommen, aber nicht dessen unrichtige Einteilung.

Nach einer allgemeinen Einleitung und Begriffserklärung entwickelt der Verfasser den Umgrenzungsschnitt, den Lochschnitt, den Folgeschnitt und den Gesamtschnitt als Hauptkapitel. Aus nicht ganz durchsichtigen Gründen wird im dritten Kapitel ein Sonderkapitel „Methoden zur Verminderung des Werkstoffverbrauches" eingeschaltet, nebst einigen konstruktiven Anhängen.

In einem Anhang werden praktische Winke nebst zugehörigen Zeichnungen zur Auswahl des günstigsten Werkzeuges gegeben und die Betriebsstörungen und ihre Ursachen untersucht.

Das Buch ist speziell auf die besonderen Anforderungen der Feinmechanik auf diesem Gebiet zugeschnitten und enthält all die kleinen oder größeren Einzelheiten, die aus der Praxis dieses Gebietes sich für diese Werkzeuge ergeben. Es ist klar und mit großer Sachkenntnis geschrieben, die Zeichnungen sind gut ausgewählt und sämtlich noch nicht veröffentlicht oder, wenn es sich um systematische Werkzeuge handelt, gegenüber den bekannten Bildern umgezeichnet. Wohl wird der Neuling, der das Buch zum Studium dieses Gebietes verwenden will, erst nach dem sorgfältigen Studium des ganzen Buches ein Bild und ein Urteil über die vielen praktischen Winke und Einzelheiten, die bei den einzelnen Werkzeugen angegeben sind, sich bilden können und daraus eine systematische Erkenntnis gewinnen. Da der Verfasser verspricht, einen eigenen Band über die Herstellung der Werkzeuge zu bringen, ist zu erwarten, daß dort diese Unterlagen übersichtlich und systematisch zu finden sein werden.

Im ganzen aber ist das Buch ein äußerst wertvoller Behelf für alle, die auf dem Gebiet der Feinmechanik mit diesen Werkzeugen zu tun haben, und kann wohl empfohlen werden. Auch die Ausstattung und die Ausführung des Buches verdienen alles Lob.

Kurrein.

Nachrichten aus der Industrie.

ieinisch-Westfälisches Kohlensyndikat. Die letzte Mitrversammlung nahm davon Kenntnis, daß ihr Be- von 29. Dezember v. J., betreffend die Vereinheitg der Abrechnung und die damit zusammenhängende erung des Syndikatsvertrages, rückwirkend ab ril v. J., rechtskräftig geworden ist. Für Dezember e auf Grund des geänderten Vertrages eine Inlandsge von 0,17 Mark je Tonne festgesetzt und eine Ausumlage von 1,05 M. je Tonne beschlossen.

eber die Marktlage wurde nachstehender Bericht en: Der arbeitstägliche Versand für Rechnung des kats betrug im Dezember nur rund 298 000 t und damit gegenüber dem Vormonat, der mit rund 0 t einen Höchststand aufwies, mit rund 26 000 t k. Der gesamte Rückgang entfiel auf das umstrittene t, in das im Dezember nur rund 126 000 t versandt en gegen rund 159 000 t im Vormonat. Der ver-en Nachfrage aus dem Inland ist dagegen in weitem ng von seiten des Syndikats entsprochen worden. Der stägliche Höchstabsatz in das unbestrittene Gebiet von 166 000 t im November wurde nicht nur erreicht, sonnoch um rund 7000 t überschritten. In der Zeit vom 21. Januar ging der arbeitstägliche Gesamtabsatz von 0 t um 20 000 t auf 287 000 t zurück. Dieser Verlust lte sich gleichmäßig auf unbestrittenes und bestrittenes t. Die geringen Absatzziffern im Dezember und r sind aus dem Rückgang der Förderung in den letzten Monaten zu erklären. Während die Förde- im November rund 430 000 t arbeitstäglich betrug, sie sich im Dezember auf nur rund 420 000 t und n der Zeit vom 1. bis 26. Januar weiter bis auf rund 0 t zurück. Dieser Rückgang der Förderung ist um hr zu bedauern, als die heutige Marktlage es noch ge-, in den meisten Sorten eine weit höhere Produktion abzusetzen, während dies sich in absehbarer Zeit durch die Beendigung des englischen Kohlenstreiks ändern wird. Die Beendigung des englischen Streiks hat die augenblickliche Absatzlage für Ruhrkohle noch nicht beeinträchtigen können. Wenn trotzdem auch heute schon in verschiedenen Sorten ein Nachlassen der Aufnahmefähigkeit zu erkennen ist, so liegt das an der praktischen Stabilisierung des Francs und an dem milden Winter. In Magerkohle und in Brechkoks ist eine völlige Entspannung eingetreten. Das gleiche gilt für die im Hausbrand verwendeten Mager-Eiformbriketts. Wenn das Bild für den Brikettabsatz im ganzen noch nicht ungünstiger geworden ist, so ist dies einem verstärkten Brikettabsatz an die Reichsbahn zu verdanken.

Die deutsche Roheisenausfuhr nach Amerika. Die Bedeutung der Roheiseneinfuhr aus Deutschland für die Wirtschaft der Vereinigten Staaten ist eine recht geringe, und von einer Gefährdung der amerikanischen Industrie, wie es in der auf Grund der Antidumping Act erlassenen Verordnung heißt, kann ernsthaft keine Rede sein. Die folgende Zahlentafel zeigt, wie minimal die amerikanische Roheiseneinfuhr überhaupt und die aus Deutschland, insbesondere im Verhältnis zur Eigenproduktion, bleibt:

Vereinigte Staaten von Nordamerika:

Roheisen	Produktion	Gesamteinfuhr in Millionen Tonnen		Einfuhr aus Deutschland	
1924 . .	32,0	0,222	(0,69 %)	0,011	(0,03 %)
1925 . .	37,0	0,448	(1,21 %)	0,011	(0,24 %)
1926 . .	39,7	0,490	*(1,23 %)	0,167	(0,42 %)
1924 . .	7,8	0,056	(0,72 %)	0,011	(0,14 %)
1925 . .	10,2	0,192	(1,88 %)	0,088	(0,86 %)
1926 . .	9,6	0,466	(4,85 %)	0,167	(1,74 %)

Auch für die deutsche Industrie ist das Vorgehen des amerikanischen Schatzamtes gegen die deutsche Roheisen-

einfuhr, wie die Ziffern beweisen, zunächst nur von sehr beschränktem Gewicht, wenn auch der Export nach den Vereinigten Staaten über ein Drittel der deutschen Gesamtausfuhr an Roheisen beträgt. Die Bedeutung des neuen Zollkonfliktes liegt auf prinzipiellem Gebiet, da mit der Diskriminierung des deutschen Roheisens, um der über Weltmarktsniveau gehaltenen Inlandspreise willen, ein Präzedenzfall geschaffen wird, der unter Umständen dem Export anderer Fabrikate, und zwar in anderen Ländern, gefährlich werden kann.

Vereinigte Oberschlesische Hüttenwerke Akt.-Ges. — Dämpfung eines Hochofens der Donnersmarckhütte. Nachdem in der deutsch-oberschlesischen Hüttenindustrie im Dezember v. J. insgesamt acht Hochöfen unter Feuer standen, hat die Borsigwerk-Akt.-Ges. mit Beginn des neuen Jahres einen zweiten Hochofen in Betrieb genommen, wogegen jedoch auf der zum Konzern der Vereinigte Oberschlesische Hüttenwerke Akt.-Ges. gehörenden Julienhütte zum Jahresbeginn wieder der vierte Hochofen gedämpft wurde. Die Vereinigte Oberschlesische Hüttenwerke Akt.-Ges. hat auf der Donnersmarckhütte mit Beginn des Februar wieder einen Hochofen gedämpft, so daß ab 1. Februar im Revier insgesamt sieben Oefen im Betrieb waren. Das Anblasen weiterer Hochöfen im Dezember war bekanntlich in erster Reihe auf die seinerzeit eingetretene starke Steigerung der Schrottpreise zurückzuführen, die zur Folge hatte, daß an Stelle von Schrott in stärkerem Umfange als früher Roheisen für die Stahlerzeugung verwendet wurde.

Schrottmarkt. Die Tendenz am rheinisch-westfälischen Schrottmarkt war in den letzten beiden Wochen weiterhin schwach. Die verbrauchenden Werke, die über gute Bestände verfügen, zeigten im Einkauf neuer Mengen die größte Zurückhaltung. Die Schrottpreise haben einen weiteren Rückgang erfahren, und zwar gegenüber der letzten Notierung um etwa 3 bis 4 M. je Tonne. Es besteht auch jetzt noch keine Aussicht auf Belebung des S geschäftes, vielmehr ist noch eher mit einer weitere schwächung der Preise zu rechnen.

Auch das Gußbruchgeschäft war sehr ruhig. Die frage ist äußerst gering. Für Ofen- und Topfguß Händlerguß besteht zurzeit keine Kaufneigung. schinengußbruch, welcher sehr reichlich angeboten ist vereinzelt unterzubringen.

Bei Großhändlern sind zurzeit folgende Preise zielen:

Chargierfertiger Stahlschrott . . .	etwa 60,00
Chargierfertiger Kernschrott . . .	etwa 57,00
Neue, festgeb. Schwarzblechabfälle	etwa 55,00
Schmelzeisen	etwa 39,00
Reine, kurze Eisendrehspäne . . .	etwa 50,00
Hochofenspäne (Guß- und Eisengemisch)	etwa 48,00
Ia handl. zerkl. Maschinengußbruch	etwa 65,00

Alles je Tonne frei Waggon rheinisch-westfäli Empfangswerk.

Einkaufs-Altmetallpreise vom 31. Januar bis 5. Fe für den Metallkonsum bei Kassazahlung ab Berlin, je Mengen:

Altkupfer	120—122 M
Altrotguß	102—106 „
Messingspäne	80— 82 „
Gußmessing	86— 88 „
Messingblechabfälle	100—102 „
Altzink	49— 51 „
Neue Zinkabfälle	58— 60 „
Altweichblei	52— 54 „
Aluminiumblechabfälle (98/99 %) . .	185—190 „
Blockmessing	95— 96 „
Blockrotguß	107—108 „

alles je 100 kg.

(Metall- und Rohstoff-Gesellschaft m. b.

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Giessereifachleute E. V.

Rheinisch-Westfälische Gruppe.

Bericht über die Tagung in Bochum am 5. Februar d. J.

Die Tagung war mit einer Besichtigung der Gießerei der Maschinenfabrik und Eisengieß Gebr. Eickhoff verbunden. An derselben nahmen etwa 35 Personen teil. Die mustergültige Einrichtung neuerbauten Gießerei wurde mit großem Interesse in Augenschein genommen, und von seiten der Firma Eick wurden weitestgehende Erklärungen gegeben. Nach dem gemeinsamen Mittagessen wurde bei Erörterung der einsangelegenheiten anstatt des jetzigen Kassierers, Herrn Seesink, Herr Oberingenieur Gollmer aus Di dorf zum Kassierer gewählt. Der Vorsitzende, Herr Oberingenieur Bernardy, und Herr Zivilinge H. Wachenfeld erstatteten Bericht über die Verhandlungen mit dem Hauptverein. In Vorschlag wurde geb von den Herren Direktor Maul und Direktor Dittmar die Bildung von kleinen zwanglosen Untergruppe Düsseldorf, Bochum, Essen, Hagen und Dortmund, die dazu dienen sollen, denjenigen Vereinsmitgliedern, die Teilnahme an den Versammlungen nicht möglich ist, Gelegenheit zum Gedankenaustausch zu geben. Im schluß an die Besprechung über die Besichtigung fand noch eine zwanglose Aussprache statt, in der Herr ingenieur Schumacher kurz über die Herstellung von Qualitätsguß sprach. Ein anschließender Abendsch hielt die Teilnehmer noch lange zusammen.

Niedersächsische Gruppe.

Die nächste Monatsversammlung findet am 19. Februar d. J., abends 8 Uhr, im Klubzimmer des H Luisenhof, Hannover, Luisenstraße, statt.

Tagesordnung: 1. Geschäftliches. 2. Vortrag des Herrn Fabrikbesitzers Albert Stahn (Hanno „Meine Amerikareise", eine Plauderei mit einigen Lichtbildern. Fortsetzung und Schluß des Vortrages: „Der Kupo betrieb in der Praxis" von Herrn Direktor J. Petin (Hannover). (Dieser Vortrag findet nur statt, falls noch dafür vorhanden ist.) 3. Verschiedenes.

Neue Mitglieder.

Buschhaus, H., Betriebsleiter, Köpenick-Wendenschloß, Falkendammer Straße 10.

Ehrhardt, S., Prokurist, Berlin, Chamissoplatz 4.

Kumpmann, Hans, Betriebsingenieur i. Fa. Munzer & Co., Hagen-Eckesey, Neue Wiesenstraße 3—5.

Mattes, J., Direktor, Mallmitz (Schlesien), Marienhütte.

May, G. A., Dipl.-Ing., Freiberg (Sachsen), Silbermannstraße 2, bei Erler.

Spielvogel, E., Ingenieur, Henriettenhütte (Bezirk Liegnitz), Bahnhofstraße 1.

Theißen, W., Ingenieur, Bochum, Lange Straße 4

Tuxhorn, G., Dr.-Ing., Hannover, Edenstraße 33.

Neue Anschriften.

Baumgärtner, C., Ingenieur, Gera (Reuß), D witzer Straße 13.

Mayer, Anton, Ingenieur, Wien XV, Kranzgasse

Riebold, A., Ingenieur, Ilsenburg (Harz), Hotel Stolberg.

Rulff, G., Ingenieur i. Fa. Eisenwerk Elsterv Elsterwerda (Prov. Sachsen).

Schäfer, Fr., Ingenieur, Geisenheim (Rheingau), heimer Garten 1.

Nachdruck nur mit Genehmigung der Schriftleitung. Verlag und Druck von Rudolf Mosse, Berlin SW 19.

GIESSEREI-ZEITUNG

Zeitschrift für das gesamte Gießereiwesen

Organ des Vereins Deutscher Gießereifachleute (E. V.)
Organ des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien

twortlicher Schriftleiter: Dr.-Ing. Justus Schmauser, Vorstandsmitglied des Vereins Deutscher Gießereifachleute, Berlin-Charlottenburg

Jahrg. Nr. 5 — Verlag Rudolf Mosse, Berlin SW 19 — 1. März 1927

eitschrift erscheint Anfang und Mitte jeden Monats. ***Zu beziehen*** durch die Post monatlich zum ***Preise*** von 3,50 Goldmark oder gegen Einsendung etrages an den Verlag der Gießerei-Zeitung, Berlin SW, Jerusalemer Straße 46—49 (Postscheckkonto 324, Berlin NW 7). Jahrespreise für das Aus- Belgien 56 Blg., Dänemark 36 Kronen, Frankreich 240 Francs, Großbritannien 32 sh, Holland 20 fl., Italien 180 Lire, Japan 16 Yen, Luxem- 240 Francs, Norwegen 36 Kronen, Oesterreich 48 S, Polen 40 Schweizer Franken, Rumänien 1400 Lei, Rußland 40 Schweizer Franken, Schweden onen, Schweiz 40 Franken, Spanien 50 Pesetas, Tschechoslowakei 260 Kronen, Vereinigte Staaten 8 Dollar. Alle Zuschriften in ***redaktionellen*** genheiten sind zu richten an die ***„Schriftleitung der Gießerei-Zeitung,*** Berlin SW 19[a] (Fernsprecher Dönhoff 3440—3455). — ***Anzeigenpreis*** für die espaltene Zeile nach Rudolf Mosses Normalzeilenmesser Nr. 4 0,30 Goldmark. Alleinige Inseratenannahme: ***Annoncen-Expedition Rudolf Mosse,*** SW, Bielefeld, Bremen, Breslau, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Frankfurt a. M., Halle a. d. S., Hamburg, Hannover, Karlsruhe, Köln a. Rh., Leipzig, burg, Mannheim, München, Nürnberg, Stuttgart, Amsterdam, Barcelona, Basel, Belgrad, Budapest, Bukarest, London, Mailand, Prag, Warschau, Wien, Zürich.

INHALT:

eisenlose Induktionsofen. Von Dr.-Ing. Wilhelm ischer in Berlin	S. 117	Umschau	S. 132
uchungen über Kupolofeneisen	S. 124	Patentschau	S. 139
chwertiges amerikanisches Gußeisen	S. 124	Zeitschriftenschau	S. 140
skopische Untersuchung usw. (Schluß)	S. 125	Bücherschau	S. 142
ießfieber	S. 131	Nachrichten aus der Industrie	S. 142
		Vereins-Nachrichten	S. 144

Der eisenlose Induktionsofen *).

Von Dr.-Ing. Wilhelm Fischer in Berlin.

Der Unterschied zwischen Hochfrequenz- und Niederfrequenz-Induktionsöfen. — Die elektrische Theorie des Hochfrequenzofens. — Der Wirkungsgrad. — Die Schaltungen. — Die Verwendungsmöglichkeiten. — Ausführungsformen und Aussichten.

esen der Induktionsöfen. Jeder elektrische setzt elektrische Energie in Wärme um. Die beste Aus- dieser Umsetzung wird natürlich dann erzielt, wenn n dem zu erhitzenden Werkstoff selbst vor sich geht. diesem Gesichtspunkt sind unter den elektrischen n zwei Hauptgruppen zu unterscheiden, solche, bei hen das zu erhitzende Gut selbst Strom führt und die rische Energie seinen elektrischen Widerstand in ne umsetzt, und solche, bei welchen die Stromwärme nem Heizkörper erzeugt und durch Strahlung oder neleitung auf den zu behandelnden Werkstoff über- n wird.

n der ersten Gruppe können nur elektrisch leitende stoffe behandelt werden, da nur solche merkbar n führen und nur von solchen elektrische Energie enommen und in Stromwärme umgesetzt werden kann. er zweiten Gruppe muß nur der Heizkörper elektrisch d sein.

n beiden Gruppen kann man wieder, je nach der Art Stromzuführung zum Werkstoff oder Heizkörper, scheiden solche Oefen, bei welchen dem zu er- nenden Körper aus einem äußeren Kreis Strom über hlußklemmen oder Elektroden zugeführt wird — eißöfen, Widerstandsöfen, Lichtbogenöfen —, und e, bei welchen die elektrische Energie durch magne- e Wechselfelder auf den Heizkörper übertragen wird: ktionsöfen. Bei letzteren bilden sich elektrische ne in dem Heizgut aus, welche nicht über einen ren Stromkreis geschlossen sind, sondern als Kurz- ß- oder Wirbelströme nur in dem Heizgut verlaufen; Energie wird vollkommen in dem Heizgut selbst in ne umgesetzt.

ie Voraussetzung bei den Induktionsöfen für die ildung solcher Kurzschlußströme ist das Vorhanden- geschlossener Strombahnen, welche das elektro- netische Wechselfeld umschließen. Die in einer en Strombahn induzierte elektromotorische Kraft ist portional der Größe und Aenderungsgeschwindigkeit magnetischen Flusses, welcher von der Stromlinie umschlossen wird. Es kommt also, um nennenswerte Energien über das magnetische Wechselfeld auf den zu erwärmenden Körper zu übertragen, darauf an, daß entweder die Frezquenz des magnetischen Wechselfeldes groß oder die magnetische Induktion hoch ist.

Die letzte Forderung führt zur künstlichen Vergrößerung des magnetischen Flusses einer erregenden Spule durch Verwendung eines geschlossenen Eisenkernes mit hoher Permeabilität. Die geschlossene Strombahn im Schmelzgut kann dann nur ein nichtunterbrochener Ring um den Eisenkern sein. Dies führt zu der bekannten Form des eisengeschlossenen Niederfrequenz-Induktionsofens, welcher elektrisch nichts anderes ist als ein eisengeschlossener Transformator mit einer kurzgeschlossenen Sekundärwindung. Die Kopplung zwischen Primärkreis und Sekundärkreis ist bei Verwendung eines geschlossenen Eisenkerns zwar fest, die Streuung aber doch noch so groß, daß man den Ofen mit Wechselstrom von ganz geringen Frequenzen speist, um den Leistungsfaktor möglichst groß zu machen.

Die Nachteile des Niederfrequenz-Induktionsofens sind bekannt. Das Schmelzgut muß als Ring den Eisenkern umschließen, der Herd also als ringförmige Rinne ausgebildet sein. Dies erfordert eine komplizierte Zustellung, eine wärmewirtschaftlich ungünstige Herdform mit großer abkühlender Oberfläche, vor allem aber einen ununterbrochenen Betrieb, bei dem immer ein flüssiger Sumpf in der Rinne bleibt, welcher den Stromkreis schließt.

Die zweite Möglichkeit, eine wirksame Energieübertragung durch Induktion zu erreichen, ist die Steigerung der Aenderungsgeschwindigkeit oder der Frequenz des magnetischen Wechselfeldes. Dies führt hinüber zu dem eisenlosen Induktionsofen. Dieser stellt im Gegensatz zu dem vorigen einen Lufttransformator dar, welcher mit Strom von hoher Periodenzahl gespeist wird. Da hier kein Eisenkern verwendet wird, entfällt die Notwendigkeit, den Herd als Ring auszubilden. Das magnetische Wechselfeld wird durch eine Zylinderspule gebildet, in deren Innerem sich der Schmelzkörper als massiver Zylinder befindet. Die Kurzschlußströme bilden sich jetzt

*) Vortrag anläßlich der Tagung des Elektroofenausschusses des Ver- Deutscher Gießereifachleute am 15. Januar d. J. in

von selbst als Ringströme um die Achse des Zylinders in seiner Oberflächenschicht aus. Bei dem eisenlosen Induktionsofen kann der Herd also in der wärmetechnisch und keramisch sehr viel vorteilhafteren Form als Tiegel ausgebildet werden, welcher von der Erregerspule umschlossen ist. In dem Herd braucht hier kein flüssiger Sumpf zurückzubleiben; der Schmelzkörper kann kalt eingesetzt werden. Die Wirbelströme bilden sich ja in jedem massiven Metallstück, welches sich in dem Spuleninnern befindet, und führen zur Erwärmung, wenn nur die Frequenz des Wechselfeldes hoch genug ist. Das Schmelzgut kann also auch in gestückelter Form eingesetzt werden. Die einzelnen Schrottstücke sind dann als elektrisch durch Schmutz- und Oxydschichten isolierte Körper aufzufassen, von denen jeder sich in dem Wechselfeld der Spule erwärmt.

Theorie des eisenlosen Induktionsofens. Um zu übersehen, wie die Leistungsumsetzung von der Stückgröße, der Leitfähigkeit, der Frequenz abhängt, ist es nötig, etwas näher auf die Theorie einzugehen.

Wir denken uns einen langen, massiven Metallzylinder, welcher koaxial in einer zylindrischen Spule steht. Durch die Spule fließt Wechselstrom von der Frequenz f. Ist die Spule leer, so ist das magnetische Feld im Innern der Spule, sofern ihre Höhe groß gegenüber ihrem Durchmesser ist, angenähert homogen. Die Stromlinien des magnetischen Flusses verlaufen also parallel zur Achse. Wird nun der massive Zylinder ins Innere der Spule gebracht, so müssen, da die Vektoren des induzierten elektrischen Feldes senkrecht auf denen des magnetischen Feldes stehen, die elektrischen Stromlinien in Ebenen senkrecht zur Zylinderachse verlaufen.

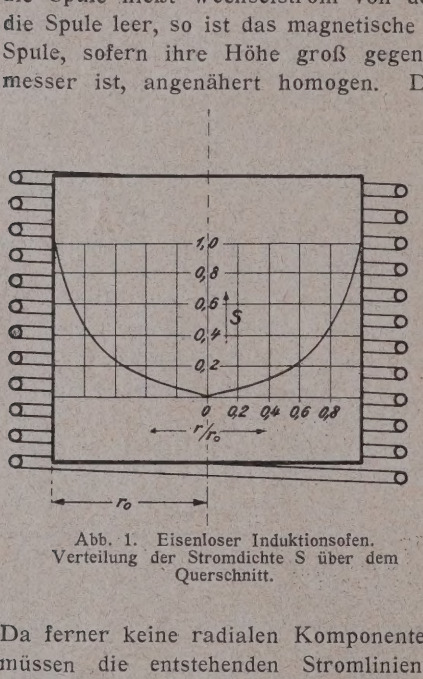


Abb. 1. Eisenloser Induktionsofen. Verteilung der Stromdichte S über dem Querschnitt.

Da ferner keine radialen Komponenten auftreten können, müssen die entstehenden Stromlinien in konzentrischen Ringen um die Achse verlaufen.

Ein ganz entsprechendes Bild, bei welchem nur die magnetischen und elektrischen Vektoren vertauscht sind, ist dem Wechselstromtechniker und vor allem dem Hochfrequenztechniker ganz geläufig. Wenn wir durch einen geraden, zylindrischen Leiter Wechselstrom schicken, so haben wir ein System, bei welchem umgekehrt als vorher der elektrische Strom parallel zur Zylinderachse, der magnetische Fluß in konzentrischen Ringen um die Achse verläuft. Für diesen Fall ist die Hautwirkung, d. h. die Stromverdrängung nach der Oberfläche des Zylinders, bekannt. Die Stromdichte ist nicht mehr wie bei Gleichstrom über den ganzen Querschnitt gleichmäßig verteilt, sondern ist an der Oberfläche am größten und fällt nach dem Innern zu rasch ab. Für hohe Frequenzen verwendet man daher allgemein statt massiver Leiter Rohr, da der Kern des Leiters doch unausgenutzt wäre.

In unserem Falle des Induktionsofens tritt genau dieselbe Hautwirkung auf; nur sind in den entsprechenden Feldgleichungen die elektrischen und magnetischen Größen vertauscht. Bei der Lösung der Gleichungen kommt man wie dort auf Besselsche Funktionen, welche den lauf der Stromdichte und des magnetischen Felde stimmen. Das Argument dieser Besselschen Funk ist dasselbe wie bei dem Problem des geraden Leiter ist bestimmend für die Zusammenhänge zwischer einzelnen variablen Größen.

Das Argument heißt:

$$q = 2\pi r_0 \sqrt{2 f \mu \varkappa} \quad \ldots \ldots$$

Hierin ist $2r_0$ der Durchmesser des massiven Zyli f die Frequenz des erregenden Primärstromes, Permeabilitätat und $\varkappa$ die elektrische Leitfähigkeit des Materials. Zwischen diesen vier Größen besteht also ein ganz bestimmter Zusammenhang.

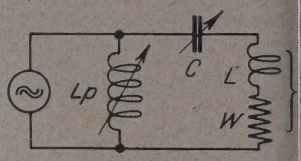


Abb. 2. Vereinigte Strom-Spann resonanz-Schaltung.

Von der Entstehung der Hautwirkung bei dem eisenlosen Induktionsofen kann man sich folg maßen eine rohe Vorstellung machen: Bringt man i Spule eine zweite kurzgeschlossene Spule oder, was da bedeutet, einen dünnen Hohlzylinder, so wird in d ein bestimmter Strom induziert. Gleichzeitig geh magnetische Feld im Innern dieses Zylinders, s Gegenfeld entsprechend, zurück. Stellt man nun in ersten Zylinder einen zweiten Zylinder, so befinde dieser nur mehr in einem viel kleineren magnet Wechselfeld als der erste, der induzierte Strom ist als kleiner. Das Feld im Innern des zweiten Zylinde noch weiter geschwächt. So kann man fortfahren u kommt so ein Bild der allmählichen Abnahme der S dichte nach innen. Jeder der Zylinder schirmt glei einen Teil des magnetischen Feldes nach innen ab. entsprechender Versuch bestätigt dies sehr augen der äußerste Zylinder wird in kurzem glühend, wä der nächste fast kalt bleibt, da er viel weniger Stro nimmt.

Die tatsächliche Verteilung der Stromdichte übe Querschnitt ist für bestimmte Werte von r_0, f, μ, Beispiel in Abb. 1 dargestellt. Der Abfall wird i steiler, je größer das Argument q ist, d. h. je größ

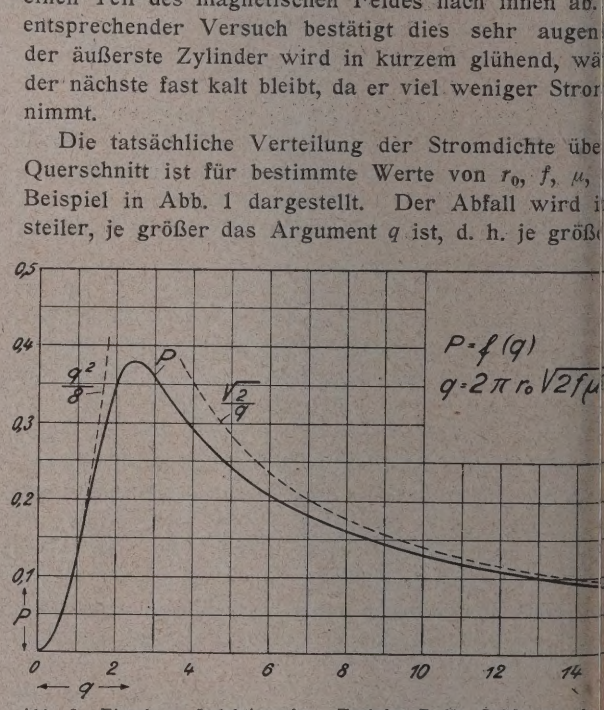


Abb. 3. Eisenloser Induktionsofen. Funktion P für Größe von 0

Frequenz oder die Leitfähigkeit, Permeabilität ode Zylinderdurchmesser werden.

Was bedeutet dies nun für die Leistungsaufnahm Energieumsetzung in dem Schmelzkörper? Um di übersehen, wollen wir wieder den ganzen Ofen als fachen Lufttransformator betrachten. Bezeichnet Index 1 die Primär-, 2 die Sekundärseite eines ge

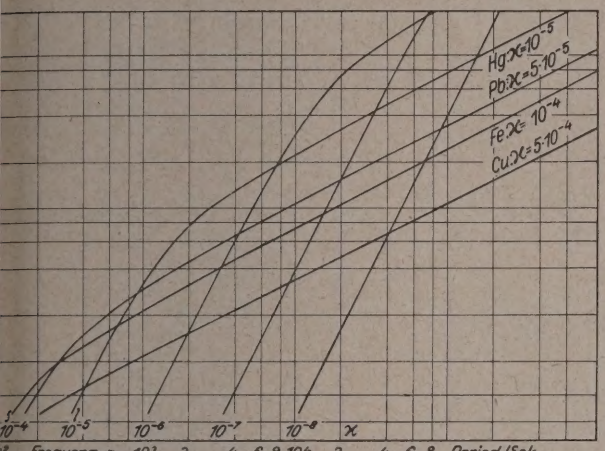
n Lufttransformators und R den Ohmschen Wider-
, L die Selbstinduktion, M die gegenseitige Induktion
chen Primär- und Sekundärseite, so gelten für die
n Kreise bekanntlich die Spannungsgleichungen

$$U_1 = J_1 (R_1 + j\omega L_1) + j\omega M J_2$$
$$O = J_2 (R_2 + j\omega L_2) + j\omega M J_1$$

ies ergibt die auf die Primärseite reduzierte Gleichung

$$U_1 = J_1 (R_1 + A^2 R_2 + j\omega (L_1 - A^2 L_2) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

der sekundäre Belastungswiderstand des Trans-



b. 4. Eisenloser Induktionsofen. Sekundäre Leistungsaufnahme bei 2 cm Zylinderhalbmesser.

tors, bezogen auf den Primärkreis, ist $A^2 R_2$; die
tanz ist durch die Belastung um $A^2 L_2$ vermindert.
n ist

$$A^2 = \frac{\omega^2 M^2}{R_2^2 + \omega^2 L_2^2}$$

Transformationsverhältnis.
unserem Falle ist die Sekundärwicklung durch den
schlußkreis des Vollzylinders gegeben. $A^2 R_2$ und
sind also wirksamer Widerstand und wirksame
tinduktion des Kurzschlußkreises, übertragen auf die
ärwicklung. Diese Widerstände können nun nicht,
sonst bei einer Wicklung, allein aus den räumlichen
nsionen berechnet werden; sie hängen von der
nverteilung im Schmelzkörper ab und sind daher
tionen des Arguments q. Die in Wärme umgesetzte
ung ist $W = J_1^2 \cdot A^2 R_2$ und läßt sich nach der
rie in folgenden Ausdruck fassen:

$$= J_1^2 \cdot A^2 R_2 = J_1^2 w^2 h (2\pi)^3 r_0^2 f \mu P = C r_0^2 f \mu P \quad . \quad 3)$$

ierin ist w die primäre Windungszahl auf 1 cm
nhöhe, h die Spulenhöhe und P eine Funktion von q.
Leistung ist also einmal proportional dem Quadrat
primären Strombelages $J_1 w$ und ferner abhängig von
P. Der Verlauf der Funktion P ist in Abb. 3 für
e des Arguments q von 0 bis 16 dargestellt. Wie
der Abbildung ersichtlich, kann die Funktion P für
kleine Werte von q mit großer Genauigkeit ersetzt
en durch die Näherung $P = \frac{q^2}{8}$; ebenso kann für
e Werte von q die Näherung $P = \frac{\sqrt{2}}{q}$ gesetzt werden.
t man diese Näherungen in den Ausdruck für die
leistung ein, so erhält man
für $q < 1$

$$W = C \cdot \varkappa (\pi r_0^2 f \mu)^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4a)$$

für $q > 10$

$$W = C \cdot \frac{r_0}{2\pi} \sqrt{\frac{f\mu}{\varkappa}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4b)$$

Hieraus ist der Zusammenhang der Leistungsumsetzung mit den variablen Größen des Arguments q ersichtlich.

Betrachten wir zunächst die Abhängigkeit von der Frequenz. Die bei einer bestimmten primären Amperewindungszahl vom Schmelzkörper aufgenommene Leistung wächst bei kleinen Werten von q mit dem Quadrat der Frequenz, bei großen Werten von q nur mehr mit $\sqrt{f}$. In Abb. 4 ist $\frac{W}{J_1^2 w^2 h}$ als Funktion von f für verschiedene Werte von $\varkappa$ dargestellt. Die Zahlenwerte gelten für einen Zylinderhalbmesser $r_0 = 2$ cm. Auf der Abszisse ist die Frequenz logarithmisch, auf der Ordinate die Leistung ebenfalls in logarithmischem Maßstabe aufgetragen. Die Kurven zeigen den charakteristischen Verlauf: anfangs der steile Anstieg mit f^2 (bei kleinem Werte von q), dann bei einer bestimmten Frequenz ein Abbiegen, und von da an nur mehr ein Anstieg mit $\sqrt{f}$ auf jeden Fall aber ein Ansteigen der in einem bestimmten Körper in Wärme umgesetzten Leistung mit Vergrößerung der Frequenz.

Auch die Abhängigkeit der Leistungsumsetzung von der Leitfähigkeit $\varkappa$ ist aus Abb. 4 abzulesen. Steigern wir, von sehr kleinen Leitfähigkeiten (Kohle $K = 10^3$) kommend, bei einer bestimmten Frequenz und bestimmten Ofengröße die Leitfähigkeit des Materials, so steigt die in Wärme umgesetzte Leistung rasch an bis etwa $\varkappa = 10^6$ (Grahpit); steigern wir die Leitfähigkeit jetzt noch weiter, so fällt die Leistung wieder. Bei einer anderen Frequenz liegt das Maximum bei einem anderen Werte von $\varkappa$. Diese Abhängigkeit läßt sich auch schon aus den beiden Näherungswerten für w (Gleichung 4) ablesen. Bei 4a wächst w mit $\varkappa$, bei 4b fällt w mit $\sqrt{\frac{1}{\varkappa}}$. Das Optimum liegt bei dem Wert von q, bei welchem die Funktion P ihr Maximum hat; dies ist bei $q = 2{,}5$. Daraus ergibt sich für die günstigste Leitfähigkeit die Bedingung:

$$\varkappa_{opt} = \frac{0{,}08}{r_0^2 f \mu}. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

Die dritte variable Größe ist der Durchmesser des Schmelzkörpers. Nach Näherungsansätzen 4) wächst die

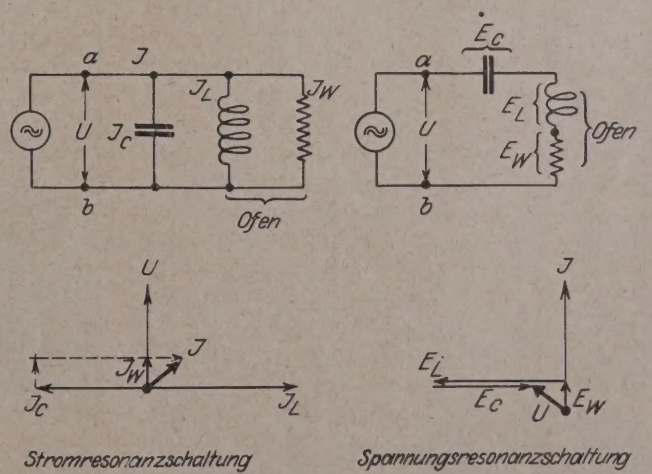


Abb. 5. Stromresonanz- und Spannungsresonanz-Schaltung.

Leistung bei $q < 1$ mit der 4. Potenz des Durchmessers, bei $q > 10$ linear mit r_0. Mehr aber als der Absolutbetrag der umgesetzten Leistung interessiert die Temperatursteigerung, d. h. die Leistung je Volumeneinheit. Dividieren wir also W durch das Volumen $V = \pi r_0^2 h$, so erhalten wir bei $q < 1$ ein Ansteigen der Leistung je

Kubikzentimeter mit r_0^2, bei $q > 10$, aber ein Fallen der Leistung je Kubikzentimeter mit $\frac{1}{r_0}$. Dazwischen liegt wieder ein günstigster Wert, für welchen man aus der Theorie findet:

$$r_{0\,opt} = \sqrt{\frac{0{,}08}{\varkappa \mu f}} \quad \ldots\ldots\ldots 6)$$

In welcher Größenordnung diese günstigsten Durch-

Abb. 6. Schmelzanlage mit 30 kW Hochfrequenzleistung. Vorderansicht der Schalttafel.

messer bei den verschiedenen Metallen liegen, ist aus Zahlentafel 1 zu ersehen:

Zahlentafel 1.
Günstiger Zylinderdurchmesser in Zentimeter.

Stoff	$\varkappa$	Frequenz 50	500	Hertz 5000	50 000
Cu	$5{,}10^{-4}$	3,6	1,13	0,36	0,113
Pb	$5{,}10^{-5}$	11,3	3,6	1,13	0,36
Hg	10^{-5}	25,2	8	2,52	0,8
Graphit ..	10^{-6}	80	25,2	8	2,52
Kohle	10^{-7}	252	80	25,2	8

Die Tafel sagt z. B., daß bei 5000 Hertz Bleistücke von wesentlich unter 1 cm Durchmesser nur sehr langsam zu erwärmen sind. Material mit noch geringerer Leitfähigkeit müßte in noch viel größeren Stücken eingesetzt werden oder mit höherer Frequenz erhitzt werden. In der Anwendung sind die Durchmesser allerdings meist wesentlich höher als diese optimalen, d. h. man arbeitet meist auf dem flachen Ast der Leistungskurven von Abb. 4.

Wir haben nun theoretisch für die Leistungsumsetzung zusammengefaßt folgendes Bild:

1. Die von dem Schmelzkörper aufgenommene und in Wärme umgesetzte Leistung ist um so größer, je größer der primäre Strombelag ist. Der Strombelag kann allerdings nicht beliebig groß gemacht werden, da die primären Spulenverluste zugleich mit dem Strombelag wachsen und eine gewisse spezifische Spulenbelastung der Kühlung wegen nicht überschritten werden darf. Man arbeitet praktisch mit Werten von 400 bis 800 AW/cm.

2. Je höher die Frequenz, desto größer die mit einer bestimmten primären AW-Zahl auf den Schmelzkörper übertragene Leistung oder desto rascher die Erwärmung. Geht man mit der Frequenz unter einen gewissen Wert, das Knie der Kurve, herunter, so sinkt die Leistung quadratisch mit der Frequenz.

3. Das Knie der Leistungskurve, welches zweckmäßig nicht unterschritten wird, liegt bei dem Wert 2,5 des Arguments q. Dies gibt einen Zusammenhang zwis Frequenz, Leitfähigkeit und Durchmesser des Schm körpers in dem Sinn, daß die Mindestfrequenz un höher sein muß, je geringer die Leitfähigkeit ode geringer der Durchmesser des Schmelzkörpers ist.

Bau und Betrieb. Wir kommen zum Bau Betrieb von Hochfrequenz-Induktionsöfen. Den Ha bestandteil des Ofens bildet in elektrischer Hinsicht Primärwicklung. Diese ist eine ein- oder mehrla Zylinderspule. Bei hohen Frequenzen verwendet meist Kupferrohr als Leiter, einmal, weil die H frequenz ohnedies nur auf der Oberfläche der Leiter fl zum anderen, um den Leiter mit durchfließendem Wa bequem kühlen zu können. Um eine möglichst g Windungszahl auf der Spulenhöhe unterzubringen, das Rohr flach gepreßt und hochkant gewickelt. größeren Oefen wird statt der Wicklung aus Kupfer vielfach eine Wicklung aus Flachkupfer in mehreren L mit kräftiger Luftkühlung verwendet.

Im Innern dieser zylindrischen Spule befindet sich Herd des Ofens. Bei kleinen Oefen wird einfach Tiegel eingesetzt, welcher mit Magnesia oder anderen wärmeisoliernden Masse noch nach außen geschützt wird. Bei größeren Oefen wird das Ofenf in den Spulenzylinder eingestampft oder der Herd mauert. Ueberall da, wo eine geringe Graphitbeimen im Futter metallurgisch keine Nachteile hat, haben Graphit-Tontiegel gut bewährt. Bei weichen Eisencha sind mit gestampftem Magnesiafutter die besten fahrungen gemacht worden.

Bei den theoretischen Ueberlegungen waren wir der Voraussetzung ausgegangen, daß die Höhe Schmelzkörpers groß ist gegenüber seinem Durchme Diese Voraussetzung ist in der Praxis meist nicht er Die Ergebnisse der theoretischen Ableitungen erhalten durch nur quantitativ eine Veränderung insofern, als

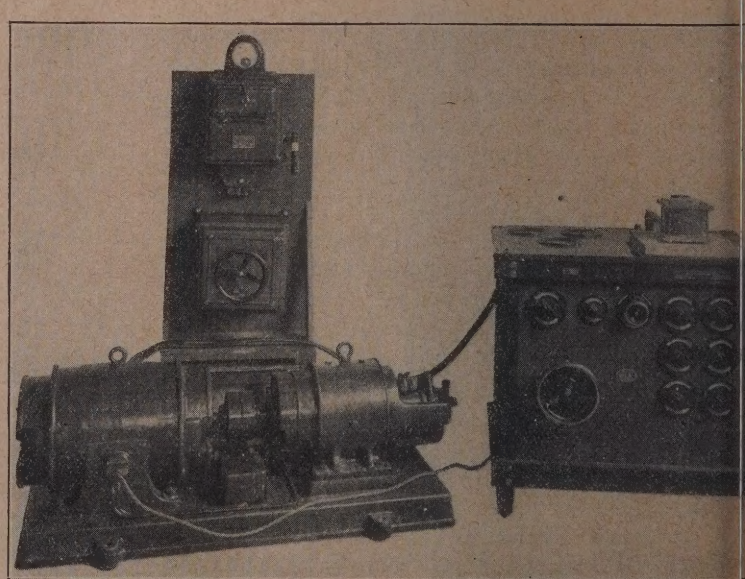


Abb. 7. Laboratoriums-Schmelzofen mit 4 kW Hochfrequenzleistung.

mit gewissen Formfaktoren gerechnet werden muß, we die endliche Länge von Spule und Schmelzraum ber sichtigen. Eine sehr große Höhe des Schmelzrau gegenüber seinem Durchmesser ist wärmewirtschaf ungünstig, da die abkühlende Oberfläche im Verhä zum Volumen sehr groß wäre. Bei größeren Oefe noch zu berücksichtigen, daß die hydrostatischen Dr auf den Boden und die Wand des Herdes infolge

ßen Badhöhe unzulässig groß würden. Dazu kommt
ı, daß bei der geringen Festigkeit der keramischen
stoffe bei höheren Temperaturen die Wandstärke nicht
r ein gewisses Maß herabgesetzt werden kann, so daß
sehr hohen Oefen das Verhältnis des Schmelzraum-
hmessers zum Spulendurchmesser und damit die
plung sehr ungünstig ausfallen würde. Aus all diesen
nden geht man mit der Höhe des Schmelzraumes selten
das Doppelte des Durchmessers. Dem Wunsch, mit
em Verhältnis noch wesentlich weiter herunterzu-
en, um etwa einen wannenartigen Herd zu bekommen,
t entgegen, daß bei kleiner Höhe im Verhältnis zum
chmesser die Kopplung zwischen Primärspule und
mehr zurückgeht. Aus diesem Grunde geht man mit
Verhältnis von Badhöhe zu Baddurchmesser nach
lichkeit nicht unter den Wert 1 herunter.

Wie aus der Vorstellung des Lufttransformators ohne
eres klar ist, kommt es darauf an, die Kopplung
schen Primärwicklung und sekun-
r Strombahn möglichst groß zu
hen, d. h. der Schmelzraum soll einen
lichst großen Teil des von der Spule
ldeten magnetischen Feldes ausfüllen.
diesem Grunde wäre also die Wand-
ke des Herdes möglichst dünn zu
hen. Auf der anderen Seite wachsen
die Wärmeverluste bei Verringerung
Wandstärke, so daß diese ein ge-
es Maß nicht überschreiten darf. Es
also ein Optimum der Wandstärke
ichtlich Kopplung und Wärmeverlust,
he z. B. für einen 3-t-Großofen mit
nesitzustellung bei ungefähr 8 cm
. Dieser Wert liegt weit unterhalb
aus Festigkeitsgründen geforderten
nze, so daß man für Großöfen prak-
ı die Wandstärke stets so klein halten
ı, als es die metallurgischen Forderun-
zulassen.

nfolge der großen Streuung des durch
Ofen gebildeten Lufttransformators
t dieser für den Hochfrequenzkreis
n vorwiegend induktiven Widerstand
Das Verhältnis der Wirkleistung
Blindleistung am Ofen ist sehr klein
bewegt sich in der Größenordnung
0 bis 1 : 25. Man schaltet daher den Ofen mit Kon-
atoren zu einem auf die erregende Frequenz ab-
immten Schwingungskreis. Die grundsätzlichen
ltungen hierfür sind in Abb. 5 angegeben. In der
n Schaltung ist die Kapazität parallel zum Ofen ge-
ltet (Strom-Resonanzschaltung), in der anderen liegt
in Serie zum Ofen (Spannungs-Resonanzschaltung).
ersteren Fall muß die Maschine die gesamte für den
ı nötige Spannung liefern, der Maschinenstrom ist
ch sehr viel kleiner als der Ofenstrom, die Maschine
gt nur dessen Wirkkomponente auf. Maschinenstrom
Maschinenspannung sind in Phase. Bei der zweiten
ltung ist die Spannung am Ofen sehr viel höher als
Maschinenspannung, der Maschinenstrom ist gleich
Ofenstrom. Die erste Schaltung entspricht also einem
ı mit wenig Windungen, hohem Strom, geringer
ınung; die zweite Schaltung einem Ofen mit vielen
dungen, hoher Spannung und geringem Strom. In
en Fällen ist die Kapazität so zu wählen, daß sie der
ınanzbedingung $w L = \frac{1}{w}$ genügt.

Der Scheinwiderstand des Ofens ändert sich während der Dauer einer Charge unter Umständen sehr stark, einmal dadurch, daß der eingesetzte kleinstückige Schrott zu einem massiven Block zusammenschweißt, wodurch sich der Wirkwiderstand des Ofens ändert, zum anderen dadurch, daß sich beim Schmelzen von ferromagnetischem Material die Permeabilität und damit die Ofenselbstinduktion sehr stark ändert. Die Aenderung der wirksamen Selbstinduktion des Ofens kann durch Nachregulieren der Kapazität jeweils so ausgeglichen werden, daß die Maschine mit $\cos \varphi = 1$ belastet bleibt. Eine Aenderung des Wirkwiderstandes des Ofens macht sich in der Weise bemerkbar, daß der Hochfrequenzgenerator, welcher nur bei Belastung mit einem bestimmten äußeren Widerstand seine volle Leistung abgibt, nicht während der Dauer der ganzen Charge voll belastet werden kann. Um dies zu vermeiden, wird eine Schaltung verwendet, wie sie in Abb. 2 angegeben ist. Diese stellt eine Verbindung

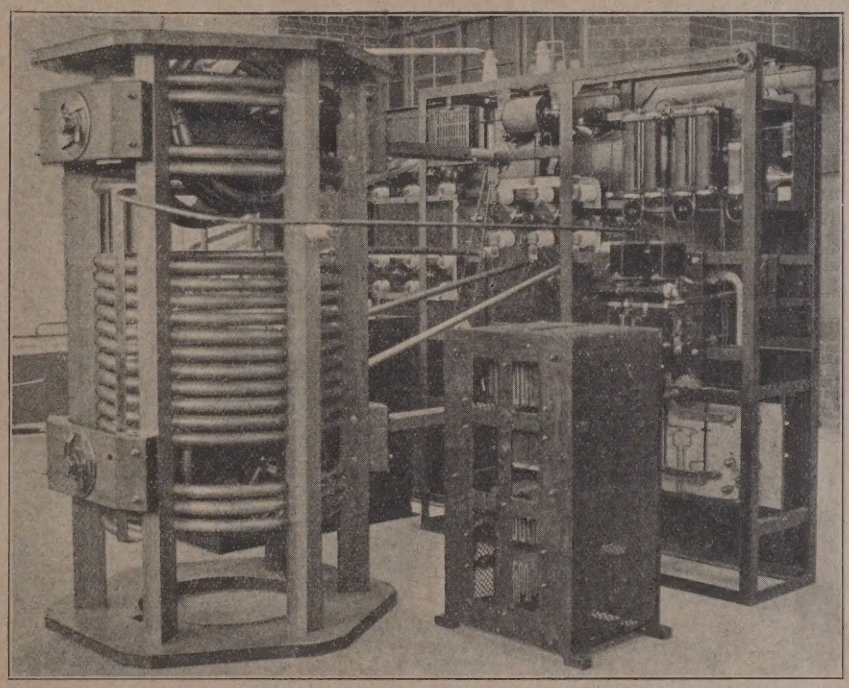


Abb. 8. Schmelzanlage mit 30 kW Hochfrequenzleistung. Rückansicht der Schalttafel und Abstimmspule.

der Stromresonanz- und Spannungsresonanzschaltung dar. Wenn in dieser Schaltung sowohl die zur Maschine parallel liegende Selbstinduktion als auch die in Serie zum Ofen liegende Kapazität veränderlich ist, so kann mit Hilfe dieser beiden Abstimmgrößen bei jeder Veränderung des Ofenscheinwiderstandes der Generator doch dauernd voll und phasenrein belastet werden. Diese Schaltung hat sich sowohl bei Laboratoriumseinrichtungen, bei welchen die Ofenbedingungen viel geändert werden, als auch bei Eisenschmelzen sehr gut bewährt.

Die Praxis fragt nun vor allem nach dem Gesamtwirkungsgrad der Anlage. Dieser wird bestimmt durch die thermischen und elektrischen Verluste des Ofens, die Verluste in der Hochfrequenzschaltung und im Hochfrequenzgenerator. Der thermische Wirkungsgrad des Ofens ist, wie oben bereits erwähnt, von der Wandstärke des Herdes abhängig. Boden- und Deckelverluste können verhältnismäßig gering gemacht werden, so daß der thermische Wirkungsgrad bei Temperaturen unter 1800° mit etwa 75 % angesetzt werden kann. — Der elektrische Wirkungsgrad des Ofens ist von dem

Verhältnis zwischen Spulenwiderstand R_1 und Nutzwiderstand $A^2 R_2$ abhängig. Aus der Theorie geht hervor, daß der Nutzwiderstand mit der Frequenz ansteigt. Auch der Spulenwiderstand ist eine Funktion der Frequenz. Eine Erhöhung der Frequenz steigert also nur so lange den Ofenwirkungsgrad, als die Kurve für den Nutzwiderstand als Funktion der Frequenz

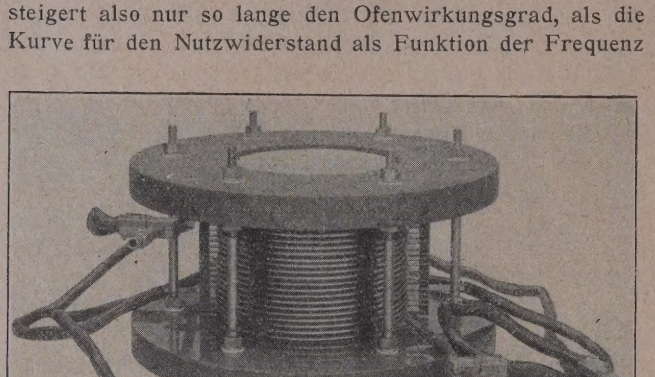


Abb. 9. Schmelzanlage mit 30 kW Hochfrequenzleistung und Ofenspule.

steiler ansteigt als die Kurve für den Verlustwiderstand der Spule in Funktion der Frequenz. Wie oben gezeigt war, arbeitet man in der Praxis meist auf dem flacheren Teile der Leistungs- oder Nutzwiderstandskurve (Abb. 4), welche mit $\sqrt{f}$ ansteigt. Der Spulenwiderstand steigt bei geringen Frequenzen langsam, bei höheren Frequenzen rasch an. Man wird also die Frequenz nur so weit steigern, als der Spulenwiderstand weniger rasch als mit $\sqrt{f}$ ansteigt. Die Grenzfrequenz ist je nach der Spulenform verschieden. Sie liegt für einlagige Rohrspulen in der Größenordnung von 20 000 Hertz, für mehrlagige Spulen noch darunter. Es hat hiernach also keinen Zweck, die Frequenz über 20 000 Hertz hinaus zu steigern. Dies gilt jedoch nur für den Fall, daß man über dem Knie der Leistungskurve arbeitet. Nur in bestimmten Fällen, etwa bei Laboratoriumsversuchen mit dünnen Drähten oder Graphitstäben, wo es ohnedies auf den Wirkungsgrad nicht so sehr ankommt, wird man mit der Frequenz wesentlich höher gehen müssen.

In den Hochfrequenzkreisen sind wesentlich nur die Kondensatorverluste. Je höher die Frequenz, desto größer wird die Blindleistung des Ofens im Verhältnis zur Wirkleistung und desto höher entsprechend die von den Kondensatoren aufzunehmende Blindleistung. Die Verlustziffern bei Kondensatoren weichen bei den verschiedenen Fabrikaten sehr voneinander ab. Für kleinere Frequenzen bis herauf zu etwa 1000 Hertz können Papierkondensatoren verwendet werden, für welche man 3 bis 8 Watt Verlust je Kilovoltampere Belastung rechnen muß, für höhere Frequenzen haben vorläufig Glimmerkondensatoren noch den Vorzug, welche zwar teurer sind, aber nur etwa 1 Watt Verlust je Kilovoltamperre haben.

Die Umformerverluste hängen stark von der Art der Hochfrequenzerzeugung ab. Für mittlere Frequenz bis herauf zu 10 000 Hertz sind Maschinen anderen Erzeugungsarten vorzuziehen. Der Umformerwirkungsgrad, d. h. das Verhältnis der vom Generator abgegebenen zu der vom Motor aufgenommenen Leistung ist bei 500-Perioden-Maschinen 75 bis 82 %, bei 8000-Perioden-Maschinen 62 bis 70 %, je nach der Größe der Maschine. Die Frequenz dieser Maschinen kann durch ruhende Frequenzwandler noch vervielfacht werden, doch sinkt bei höheren Vervielfachungszahlen rasch der Wirkungsgrad. Zur Erzeugung von höheren Frequenzen bis etwa 200 000 Hertz verdient deshalb der Poulsen-Lichtb bis zu den höchsten Frequenzen die Elektronenröhre Vorzug. Beide haben einen Wirkungsgrad von 40 bis 50 %. Gedämpfte Schwingungen liefert in facher Weise die Funkenstrecke, jedoch nur mit e Wirkungsgrad von 30 bis 40 %.

Für die Wahl der Frequenz ergeben sich nach Bisherigen folgende Gesichtspunkte:

Je nach der Leitfähigkeit und Stückgröße des e schmelzenden Gutes ergibt sich aus der Bedingung, das Knie der Leistungskurve nicht wesentlich u schritten werden soll, eine Mindestgrenze für Frequenz. Dies gibt für kleine Laboratoriumsöfen Notwendigkeit, mindestens einige 1000 Hertz zu wenden. Bleibt man in dem Gebiet der Metalle $\varkappa > 10^{-5}$ — und geht mit der Stärke der Probek nicht unter 5 + 20 mm (je nach dem Wert von $\varkappa$) kommt man auf Mindestfrequenzen von 8000 10 000 Hertz. Für diese Fälle reicht also der H frequenz-Maschinengenerator vollkommen aus.

Für große Oefen mit großstückigem oder flüss Einsatz sowie bei Metallen mit hoher Leitfähigkeit die Mindestgrenze der Frequenz viel tiefer. Wenn der Ofenwirkungsgrad mit der Frequenz heruntergeh es in diesen Fällen doch vorteilhafter, geringere Freq zu verwenden, da der Umformerwirkungsgrad güns wird, die Blindleistung und damit die Kondens verluste zurückgehen und ferner die Anlagekosten Maschine und Kondensatoren wesentlich geringer In der Praxis hat sich als zweckmäßig herausges für Großöfen von einigen hundert Kilogramm Ein nur noch Frequenzen von 500 Hertz zu verwenden.

Aus dem Bedürfnis des Metallforschungslaboratori heraus nach einem handlichen Schmelzofen für Eins von einigen hundert Gramm ist ein Kleingerät standen, welches in Abb. 7 dargestellt ist. Das G arbeitet mit einer Hochfrequenzmaschine für 8000 H welche 4 kW Hochfrequenzenergie liefert. Die g Hochfrequenzapparatur ist auf einem fahrbaren Ofen untergebracht, welcher durch zwei bewegliche Kabel

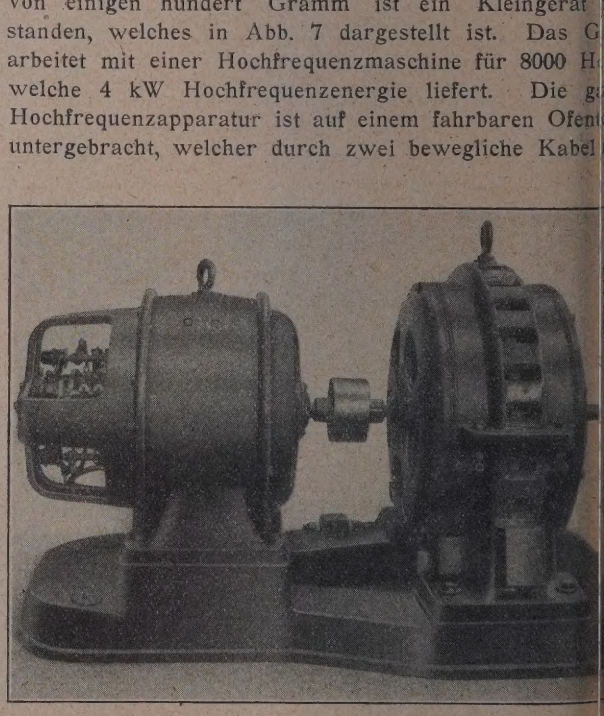


Abb. 10. 30-kW-Hochfrequenzgenerator.

der ortsfesten Maschine verbunden ist. Dadurch hat die Bequemlichkeit, den Ofen leicht an andere M apparaturen heranbringen zu können. Der Ofen arbe nach der oben angegebenen kombinierten Stromspannur resonanzschaltung. Die Veränderung der Kapazität folgt in Stufen durch Schalter. Das Parallelvariom

durch ein Handrad bedient. Die Ofenspule selbst
nt aus dünnem Kupferrohr und ist mit Kühlwasser-
luß versehen. Die Maschinenleistung genügt, um
Kupfer in 4 bis 5 Minuten oder 1000 g Eisen in 20
5 Minuten einzuschmelzen. Bei guter Wärmeisolierung
2000° und darüber bequem zu erreichen. Die nächsten
dungen 6, 8, 9 und 10 zeigen eine Schmelzanlage für etwa 50 kg Einsatz, wie sie im Werkstoffprüffeld oder Kleinbetrieb verwendet wird. Die Anlage arbeitet mit einer Hochfrequenzmaschine, welche 30 kW Hochfrequenzenergie von 8000 Per liefert. Um für den Laboratoriumsbedarf möglichst großen Spielraum in der Abstimmung der Anlage zu haben, ist auch diese Anlage nach der oben angegebenen Schaltung gebaut. Eine etwas ältere

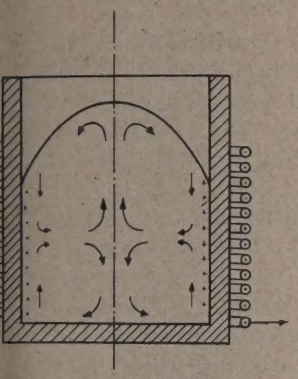


Abb. 11.
Eisenloser Induktionsofen.
arstellung der Badbewegung.

ge gleicher Leistung arbeitet seit 1½ Jahren im Kaiser-
lm-Institut für Eisenforschung in Düsseldorf. Der
anfangs benutzte Ofen war ein Standofen nach Abb. 9.
rdings wird meist ein Kippofen verwendet. Der Ofen
ngefähr folgende Maße:

Schmelzraumdurchmesser	220 mm
Höhe	240 mm
Wandstärke	60 mm
Spulendurchmesser	350 mm
Spulenhöhe	250 mm.

ie Ofenspule hat 24 Windungen aus flachgepreßtem
errohr von ursprünglich 20 mm Durchmeser. Die
nderung der elektrischen Ofengrößen bei einer Eisen-
e sind aus Abb. 12 zu ersehen. Unterhalb des
etischen Umwandlungspunktes, wo die Permeabilität
große Werte hat, hat der Ofen einen sehr hohen Nutz-
stand und infolgedessen hohen Wirkungsgrad. Im
uf der Schmelze geht der Wirkwiderstand des Ofens
das Verschwinden der Permeabilität sowie durch
usammenschmelzen des kleinstückigen Einsatzes sehr
herunter, so daß auch der Ofenwirkungsgrad von
anfänglichen Wert von 95 % auf ungefähr 55 % am
zurückgeht. Der Aenderung des Widerstandes
rechend steigt der Ofenstrom stark an: er beträgt
Anfahren ungefähr 150 Amp, am Ende der
elze gegen 400 Amp. Aus diesen Daten erhält man
Notwendigkeit, ausreichende Abstimmittel zu haben,
liese veränderten Ofendaten der Maschine dauernd
sen zu können. Der Maschinenwirkungsgrad ist bei
st mit ungefähr 70 % anzunehmen, so daß der elek-
e Gesamtwirkungsgrad anfangs ungefähr 65 %, am
ungefähr 38 % beträgt. Mit diesem Ofen wird eine
hmelzarbeit von etwa 1,5 KWh je Kilogramm Stahl
igt.

rößere Anlagen werden, wie oben auseinander-
t, zweckmäßiger mit geringeren Frequenzen be-
n. Eine Anlage mit 100 kW Generatorleistung von
er ist in dem Messingwerk Hirsch in Be-
In diesem Ofen werden bis zu 350 kg Metall ein-
t. Die Einschmelzarbeit für Eisen ist hier ungefähr
h je Kilogramm Einsatz. Der Maschinenwirkungs-
beträgt 82 %.

bestehen keine grundsätzlichen Schwierigkeiten,
wesentlich größere Oefen zu bauen. Die Gesichtspunkte für den Bau sind oben ausführlich erörtert. Ein Ofen für einen Einsatz von 3 t Stahl würde etwa einen zylindrischen Herd von 80 cm Durchmesser und 80 cm Höhe erhalten. Bei einer Wandstärke des gemauerten Futters von 20 cm ergäbe dies eine Spule von 120 cm Durchmesser. Ueber den Wirkungsgrad so großer Oefen liegen noch keine Erfahrungen vor, man kann jedoch aus den mit kleineren und kleinsten Oefen gewonnenen Ergebnissen mit Recht schließen, daß er kaum hinter dem anderer Ofenbauarten zurückbleiben wird.

Metallurgische Ergebnisse. Es bleibt nun noch übrig, einiges über die metallurgischen Ergebnisse zu berichten, welche mit dem Hochfrequenzofen erzielt worden sind.

Der kleine Laboratoriumsofen hat gegenüber allen anderen Laboratoriums-Schmelzeinrichtungen außer der Handlichkeit und Sauberkeit beim Arbeiten den Vorteil außerordentlich geringer Anheizzeit und guten Wirkungsgrades. Er eignet sich außerdem besonders zur Ausbildung als Vakuumofen. Außer diesen Vorteilen haben die größeren Oefen noch verschiedene Eigenschaften, welche sie anderen Ofenarten überlegen machen. Für die Metallschmelze sind es an sich dieselben Vorteile, die auch schon der Niederfrequenzofen hat, vor allem der außerordentlich geringe Abbrand, dazu aber die Möglichkeit, die vor allem für den Kleinbetrieb und das Untersuchungslaboratorium wichtig ist, kalten Schrott einzuschmelzen, außerdem die Ueberlegenheit durch die Einfachheit der Zustellung, welche den Ofen auch für die höchsten Temperaturen brauchbar macht.

Für die Herstellung von Legierungen ist eine weitere Eigenschaft des Hochfrequenzofens von Wichtigkeit, welche auch die physikalische Grundlage für die ausgezeichneten Ergebnisse bei der Stahlraffination ist. In dem flüssigen Bad tritt durch die elektromotorische Wirkung des Stromes eine außerordentlich starke Bewegung auf, deren Sinn in Abb. 11 veranschaulicht ist. Die parallelen Stromfäden in der Oberflächenschicht des Bades ziehen sich an, gleichzeitig stößt der in der Primärspule fließende Strom die

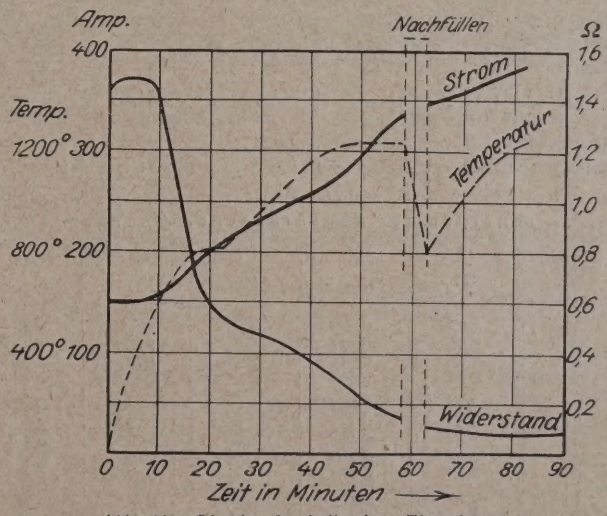


Abb. 12. Ofencharakteristik einer Eisencharge.

um 180° in der Phase verschobenen Stromfäden im Bad ab, so daß eine Bewegung des flüssigen Materials im Sinne der eingetragenen Pfeile zustande kommt. Die Kraftwirkung ist so groß, daß z. B. in einem kleinen Tiegelchen von etwa 5 cm Durchmesser das flüssige Metall wie ein Ei mit einer Höhe der Kuppe von 3 bis 4 cm im Tiegel steht. Diese starke Bewegung tritt auch in großen Tiegeln auf und bewirkt eine sehr rasche und gleichmäßige Durchmischung und Legierung des Materials. Bei

der Raffination bewirkt diese starke Bewegung des Bades eine außerordentlich intensive Reaktion mit der Schlacke, so daß sich daraus eine Reihe neuer Gesichtspunkte, vor allem für die Edelstahlerzeugung ergibt. Schon beim Einschmelzen zeigt sich eine ungewöhnlich starke Frischwirkung, so daß die Schmelze unter Umständen schon überfrischt einläuft. Unter einer normalen Frischschlacke wurde ein Stahlbad von 50 kg in 2 Minuten von 0,14 % C auf 0,03 % heruntergefrischt. Ein weicher Chromstahl enthielt unmittelbar nach dem Chromzusatz 1,04 % Kohle; nach einer Frischdauer von 96 Minuten war die Kohle auf 0,16 % heruntergegangen. Das Material wurde auf dem Henckels-Zwillingswerk zu Tischgabeln verarbeitet.

Zahlentafel 2. Analysen.

Nr. der Schmelze	C	Mn	Si	P	S	Cr
71	0,01	0,13	0,15	0,014	0,017	—
95	0,01	0,46	0,22	0,005	0,017	—
72	0,84	0,05	0,19	0,006	0,007	—
75	1,18	0,46	0,09	0,020	0,012	1,45

Ebenso läßt sich eine sehr rasche und energische Desoxydation im Hochfrequenzofen erreichen, so daß trotz sehr geringer Mangan- und Siliziumgehalte vollkommen rotbruchfreies Material erhalten werden kann. Bei 40 kg Schmelzen ging ein Manganzusatz von 0,60 % unter einer Kalkflußspatschlacke in 30 Minuten auf unter 0,01 % herunter. Die Zahlentafel 2 gibt als Beispiele die Analysen von zwei kohlenstoffarmen und zwei kohlenstoffreichen S welche in 40 kg Chargen in der Anlage des forschungs-Institutes in Düsseldorf erschmolzen w sind.

Von diesen Erzeugnissen sind einwandfreie Rot proben gemacht worden. Von Block 95 und 75 w fehlerfreie nahtlose Rohre gezogen. Beim Ziehen fi geringe Kraftbedarf auf.

Aehnliche Ergebnisse wurden bei der Raffinatio Rein-Nickel erzielt. Bei einer Schmelze aus 50 kg Nickel und Würfel-Nickel ergab sich nach Frischen einer Kalkflußspatschlacke eine Endanalyse von 99,44 0,004 % Si, 0,01 % C, 0,19 % Fe, 0,09 % Mn, 0,093 0,012 % S, 0,03 % Cu.

Da für die Edelstahlherstellung der Hauptvorte Hochfrequenzofens in der Raffinationsperiode lieg scheint es zweckmäßig, im Großbetrieb den Ofe flüssigem Einsatz zu betreiben. Vergleicht ma Zahlen für den Leistungsbedarf während des Raffin bei einem Hochfrequenzofen und einem Lichtboge so scheint es keinem Zweifel zu unterliegen, da Hochfrequenzgroßofen hinsichtlich des elektr Wirkungsgrades jenem nicht nachstehen wird. metallurgischen Vorteile werden ihn daher zu wichtigen Konkurrenten, nicht nur dem alten T prozeß gegenüber, sondern auch den anderen Ei öfen gegenüber machen.

Untersuchungen über Kupolofeneisen[1]).

R. E. Wendt und J. P. Walstead haben an der Purdue-Universität in Lafayette (Ind.) Untersuchungen angestellt, die eine genauere Kenntnis des Kupolofenbetriebes zum Ziele hatten. Eine bemerkenswerte Feststellung wurde insofern gefunden, als der Schmelzvorgang sich keineswegs nur auf die eigentliche Schmelzzone, wo ein starker Verschleiß des Futters eintritt, beschränkt, vielmehr beträchtlich über diese Zone hinausgreift. Die Zusammensetzung des abgestochenen Eisens schwankt von der ersten zur letzten Charge erheblich. Es wurde nach Möglichkeit versucht, diesen Einfluß klarzustellen. Es wurden mehrere Versuchsreihen von je vier bis sechs Chargen durchgeführt, die von der zweiten Charge ab zu gleichen Teilen aus Gußbruch und Roheisen bestanden, während in der ersten Charge nur Gußbruch gesetzt wurde. Das eingesetzte Roheisen hatte 3,71 % C, 3,0 % Si, 0,53 % Mn, 0,034 % S und 0,5336 % P. Der für die Versuch nutzte Kupolofen hatte 686 mm Durchmesser. Abstich umfaßt ungefähr 225 kg Eisen. Aus Zahlent ergibt sich im allgemeinen eine Zunahme des Kohlens von der ersten zur letzten Charge und gleichzeitig ein nahme des Schwefels und eine Zunahme von Mn u während der Phosphorgehalt praktisch konstant bleib C, Mn und Si im Roheisen etwas höher waren a Schrott, so ist anzunehmen, daß der Gußbruch sch niedergeschmolzen war als das Roheisen, und da ersten Abstichmassen also hauptsächlich aus den schmolzenen Schrott stammen, während der Schrot um so geringer wird, je weiter die Schmelzung fortsch so daß es empfehlenswert ist, Stücke, die vorwiegen Roheisen gegossen werden sollen, erst gegen den S der Chargenreihe zu gießen.

Zahlentafel 1.
Analyse der abgestochenen Chargen.

Abstich Nr.	C %	S %	Si %	P %	Mn %
1	3,27	0,079	2,26	0,854	0,401
2	3,41	0,081	2,45	0,637	0,402
3	3,41	0,071	2,54	0,585	0,445
4	3,46	0,058	2,46	0,660	0,452
1	3,38	0,086	2,17	0,682	0,382
2	3,40	0,072	2,16	0,599	0,431
3	3,36	0,087	2,27	0,653	0,443
4	3,31	0,076	2,29	0,684	0,445
5	3,38	0,076	2,24	0,736	0,423
1	3,18	0,074	2,20	0,956	0,342
2	3,12	0,061	2,42	0,740	0,329
3	3,27	0,071	2,39	0,709	0,332
4	3,30	0,077	2,41	0,760	0,407
5	3,31	0,063	1,41	0,650	0,424
6	3,31	0,057	2,72	0,658	0,442
1	3,31	0,074	1,92	0,614	0,326
2	3,29	0,058	2,33	0,650	0,368
3	3,40	0,079	2,52	0,670	0,385
4	3,41	0,070	2,88	0,618	0,427
5	3,44	0,060	2,93	0,621	0,447
1	3,31	0,074	2,23	0,737	0,322
2	3,35	0,069	2,26	0,713	0,345
3	3,40	0,075	2,46	0,713	0,345
4	3,45	0,072	2,56	0,626	0,372
5	3,53	0,072	2,58	0,658	0,372

[1]) „Foundry Trade Journal" vom 18. November 1926.

Ein hochwertiges amerikanisches Gußeisen.

Unter dem Namen „Meehanit" wird von den R Meehan Foundries of America ein hochwe übrigens patentiertes Gußeisen auf den Markt get dessen Herstellung sich von dem auf wissenschaft Grundlagen beruhenden deutschen Gußeisen untersch Aus den etwas mageren Mitteilungen ist zu entnehmen der Schmelze Kalziumsilizid zugesetzt wird. Im üb soll der Schmelzprozeß sich mit dem der Erzeugun Temperguß insoweit decken, daß zunächst weißes erzeugt wird, dem dann der Legierungsbestandtei gesetzt wird, welcher das weiße Eisen in graues Eise wandeln soll. Die Zerreißfestigkeit soll rund 75 kg/m betragen. Diese hohe Ziffer wird auf das dichte G und die gleichmäßige Verteilung des graphitischen K stoffes in Nadelform zurückgeführt. Die Säurebest keit soll größer sein als die irgendeiner anderen legierung. Diese günstige Eigenschaft soll sich dadur geben, daß das Korn des Eisens sehr grob ist. Material kann im Kupolofen, Flammofen oder Elekt hergestellt werden. Als chemische Zusammensetzung den die Ziffern der nachstehenden Zahlentafel mitgeteil

Zusammensetzung von Meehanit.

	Si %	S %	P %	Mn %	
Hergestellt im Flammenofen oder elektrischen Ofen	1,15—1,40	0,04—0,05	0,10—0,18	0,50—0,90	2,2
Kupolofen	1,30—1,80	0,08—0,14	0,12—0,20	0,50—1,00	2,4

roskopische Untersuchung einiger wichtiger rheinisch-westfälischer msande für Eisen-, Stahl-, Temper- und Metallgießereien sowie von Altsand einer Stahlgießerei.

Von L. Treuheit in Elberfeld.

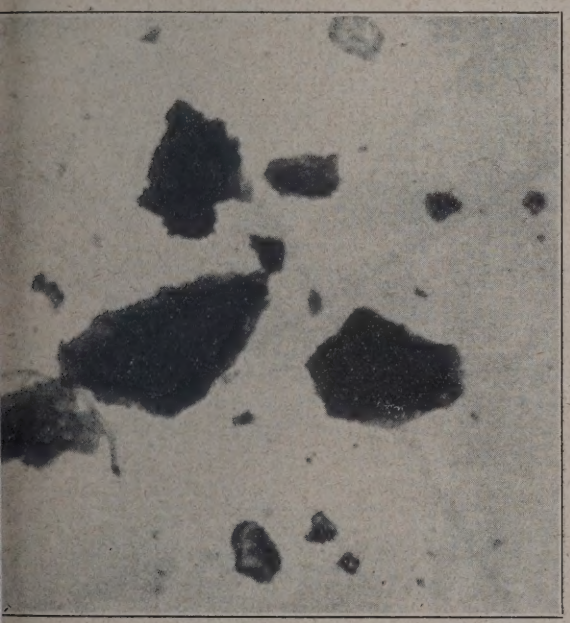
(Schluß von S. 97.)

III.

roskopische Untersuchungen an gesammten Form- und Altsanden zur fung, ob neben der Klassierung auch ine Sortierung stattgefunden hat.

e Form- und Altsande wurden im Schlämmapparat Treuheit geschlämmt. Zur Untersuchung lagen ndproben vor. Diese setzten sich aus vier Serien chlämmproben zusammen. Es handelt sich um die den Sande:

oter Formsand von Wülfrath (Kreis Düsseldorf);
rüner Formsand von Dülken (Rhld., Kreis Kempen);



b. 19. Roter Formsand von Wülfrath (Rhld.). Fraktion 1: –1 mm. Gewöhnliches Licht. Körnerpräparat. Vergr. 60 ×.

ottroper Sand von Bottrop i. W. (Kreis Recklingusen);
ltsand aus der Gießerei der Firma G. & J. Jaeger, berfeld.

n jedem dieser Sande waren fünf Fraktionen vorn, und zwar:

Fraktion 1: 0,25—1 mm Korngröße
„ 2: 0,15—0,25 mm „
„ 3: 0,10—0,15 mm „
„ 4: 0,025—0,10 mm „
„ 5: < 0,025 mm „

e Untersuchung der Sande wurde im Körnerpräparat ührt. Die sehr geringe Materialmenge war hierbei rend. Quarz und Feldspat lassen sich auf diese Art gut auseinanderhalten. Eine Erkennung der übrigen ıdteile ist aber im allgemeinen möglich. Als Eingsflüssigkeit wurde für die Untersuchung im tlichen Nelkenöl vom Brechungsvermögen $n = 1{,}537$ lt, da hiermit die einzelnen Bestandteile gut hervor-

e Photographien wurden im großen Edinger-Projektionsapparat hergestellt, da in ihm die ıche am besten ausgenutzt wird. Die Vergrößerung wurde 60fach genommen, obwohl sich hierbei die großen Teilchen der Fraktion 1 kaum fassen lassen. Die feinen Produkte kommen aber verhältnismäßig gut heraus. Die genaue Einstellung der Bilder ist bei der starken Vergrößerung und der wechselnden Dicke der Körnchen nicht immer mit wünschenswerter Schärfe möglich. Als Einbettungsflüssigkeit für die Aufnahmen wurde zur Herausheben des Kontrastes Bromoform ($n = 1{,}594$) gewählt.

1. Roter Formsand von Wülfrath (Rhld.).

Fraktion 1: 0,25—1 mm.

Hauptmassen sind Quarz und Feldspat, die stark brauneisenhaltig sind, neben einzelnen größeren Brauneisen-

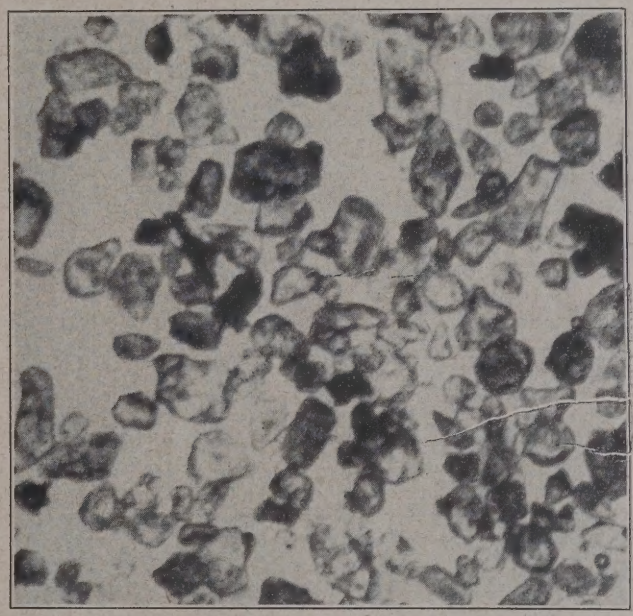


Abb. 20. Roter Formsand von Wülfrath (Rhld.). Fraktion 2: 0,15—0,25 mm. Gewöhnliches Licht. Körnerpräparat. Vergr. 60 ×.

flocken. Ferner finden sich graue, teils eisenschüssige Bröckchen, die zusammengeballte Tonsubstanz zu sein scheinen. Kohlige Substanz kommt in groben Körnchen, Glimmer nur vereinzelt vor (Abb. 19).

Fraktion 2: 0,15—0,25 mm.

Die Hauptbestandteile sind auch hier Quarz und Feldspat, die beide mit Brauneisen imprägniert sind. Daneben findet sich Glaukonit, der meist stark in Brauneisen umgewandelt ist. Auch einzelne Brauneisenflocken kommen vor. Glimmer ist häufiger. Kohlige Substanz ist nur wenig vorhanden.

Die Abb. 20 zeigt die eisenschüssigen Quarze und Feldspate. Die zwischenliegenden dunklen Körnchen sind in der Hauptsache in Brauneisen umgewandelter Glaukonit. Die Verteilung des dunklen Brauneisens in den hellen Quarzen und Feldspaten ist gut zu erkennen. Die kreisrunden Teilchen mit dem schwarzen Rand sind Luftbläschen in der Einbettungsflüssigkeit.

Fraktion 3: 0,10—0,15 mm.

Eisenschüssiger Quarz und Feldspat als Hauptmasse, daneben zersetzter, kaolinisierter Feldspat (im Dünnschliff bestimmt). Teilweise in Brauneisen umgewandelter Glaukonit findet sich in großer Menge. Einzelne Braun-

eisenflocken kommen vor. Kohlige Substanz findet sich nur wenig.

Die Abb. 21 kennzeichnet diese Fraktion nur schlecht, da ursprünglich fast alles Material zur Herstellung von Dünnschliffen verbraucht war und nur die feinen Teile im

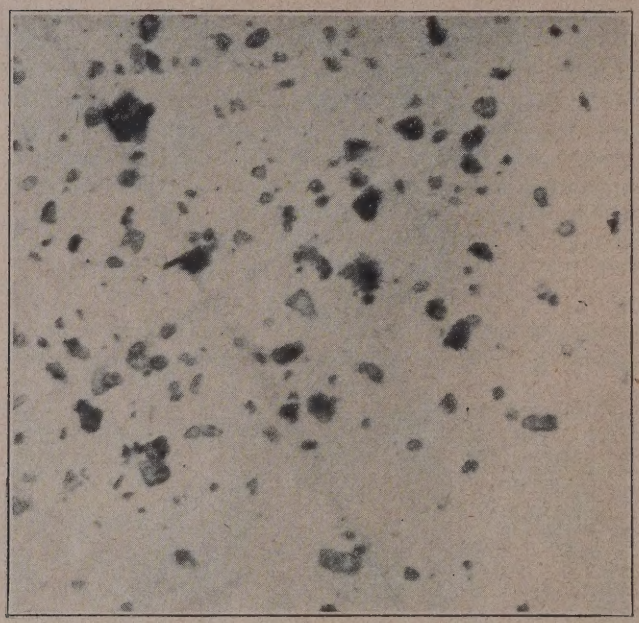


Abb. 21. Roter Formsand von Wülfrath (Rhld.). Fraktion 3: 0,10—0,15 mm. Gewöhnliches Licht. Körnerpräparat. Vergr. 60 ×.

Filter zurückgeblieben waren. Die hellen Partien sind Quarz und Feldspat, die dunklen mehr oder weniger veränderter Glaukonit.

Fraktion 4: 0,025—0,10 mm.

Grundsubstanz sind auch hier eisenschüssiger Quarz und Feldspat. Wechselnd verändertes Glaukonitmaterial

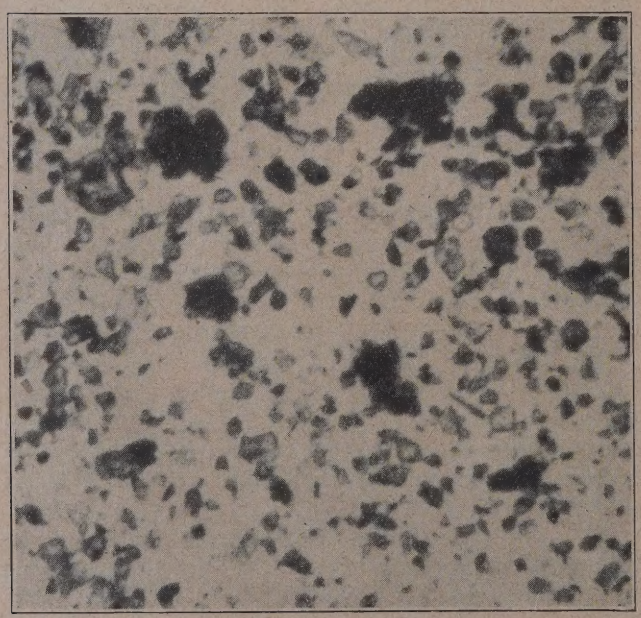


Abb. 23. Roter Formsand von Wülfrath (Rhld.). Fraktion 5: < 0,025 mm (Schluff).

ist angereichert. Ebenso ist Glimmer in wesentlich größerer Menge vorhanden, als in den vorher beschriebenen Fraktionen. Kohlige Substanz findet sich nur wenig.

Die Abb. 22 zeigt die hellen Quarz- und Feldspatkörnchen und das dunkle Glaukonitmaterial. Glimmer ist in den Körnerpräparataufnahmen allgemein nicht zu kennen.

Fraktion 5: < 0,025 mm (Schluff).

Quarz und Feldspat finden sich ebenso wie vo Der Glimmer ist noch stark angereichert, während

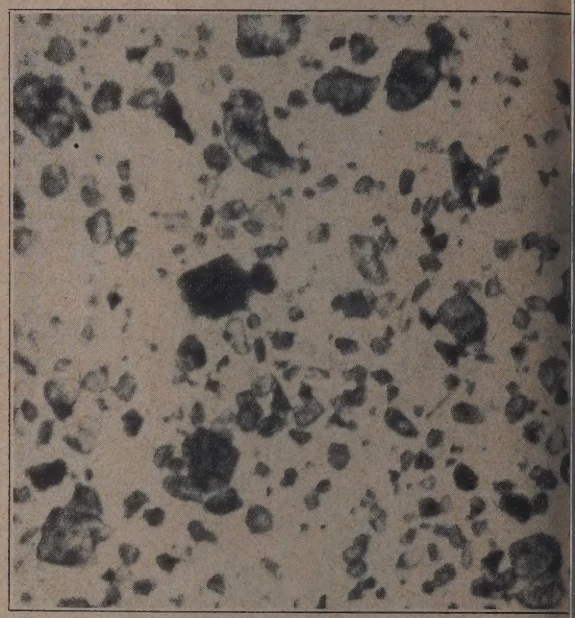


Abb. 22. Roter Formsand von Wülfrath (Rhld.). Fraktion 4 0,025—0,10 mm. Gewöhnliches Licht. Körnerpräparat. Vergr.

Glaukonitgehalt schon etwas zurückgeht. Braune flocken sind vorhanden. Kohlige Substanz schein fehlen. Die Abb. 23 zeigt größere, unregelmäßig begr Brauneisenflocken zwischen einer Masse feiner Quarz- und Feldspatkörnchen, zusammen mit du Glaukonitkörnern.

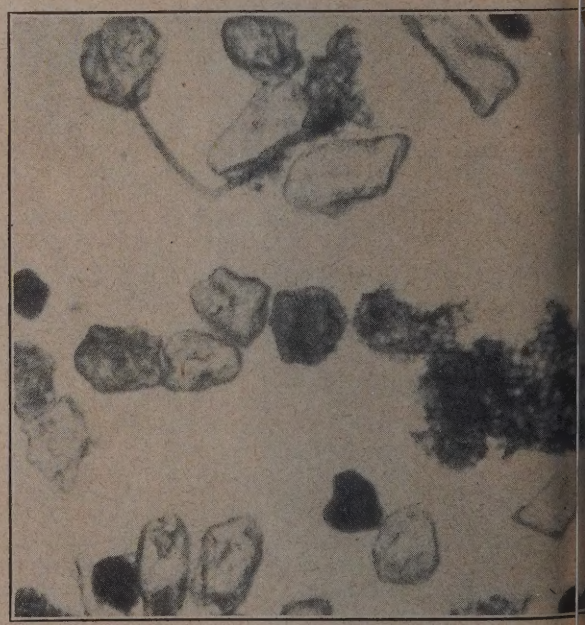


Abb. 24. Grüner Formsand von Dülken (Rhld.). Frakt 0,25—1 mm. Gewöhnliches Licht. Körnerpräparat. Vergr. 6

2. Grüner Formsand von Dülken (Rhl

Fraktion 1: 0,25—1 mm.

Fraktion 1 besteht aus verhältnismäßig reinen Q und Feldspatkörnchen. Daneben findet sich Glau material in Form von Glaukonitkörnchen. Einzelne B

flocken kommen vor. Die Fraktion ist ziemlich stark
n Zellulosematerial verunreinigt.

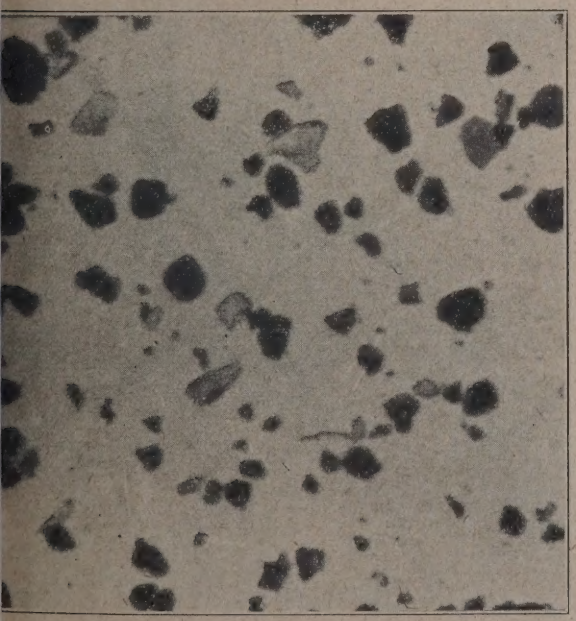
ie Abb. 24 zeigt helle, reine Quarz- und Feldspat-
hen neben dunklen Glaukonitkörnern, die meist
r sind als die Quarze und Feldspäte. Auf der

b. 25. Grüner Formsand von Dülken (Rhld.). Fraktion 2:
-0,25 mm. Gewöhnliches Licht. Körnerpräparat. Vergr. 60 ×.

en Seite liegt eine derartige Verunreinigung von
lose, die in ihrer charakteristischen Form deutlich als
e gekennzeichnet ist.

Fraktion 2: 0,15—0,25 mm.

uarz und Feldspat in ziemlich reinen Einzelkörnchen.
ilden noch die Hauptmasse der Fraktion. Daneben



b. 27. Grüner Formsand aus Dülken (Rhld.). Fraktion 4:
0,10 mm. Gewöhnliches Licht. Körnerpräparat. Vergr. 60 ×.

it aber Glaukonit an Menge schon stark zu und
t etwa 15 % der Menge aus. Brauneisen ist nur
wenig vorhanden. Glimmer wurde nur äußerst
n beobachtet.

Die Abb. 25 zeigt helle Quarz- und Feldspatkörner, zwischen denen schwarze Glaukonitkörner liegen.

Fraktion 3: 0,10—0,15 mm.

In Fraktion 3 treten Quarz und Feldspat stark zurück.

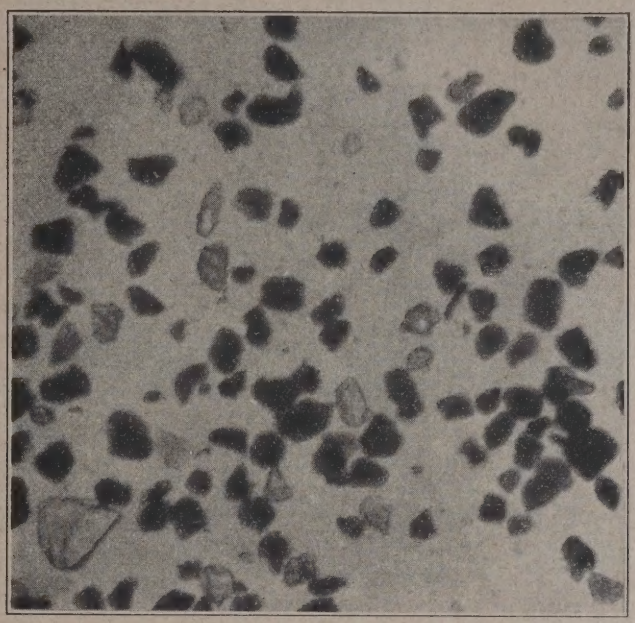


Abb. 26. Grüner Formsand von Dülken (Rhld.). Fraktion 3:
0,10—0,15 mm. Gewöhnliches Licht. Körnerpräparat. Vergr. 60 ×.

Beide sind im allgemeinen ziemlich frei von Einschlüssen. Die Hauptmenge des Materials macht aber der Glaukonit aus. Er macht nahezu 80 % der Gesamtmenge aus. Es hat hier also neben der Klassierung auch eine Sortierung stattgefunden. Glimmer findet sich vereinzelt, aber auch häufiger als in den gröberen Fraktionen.

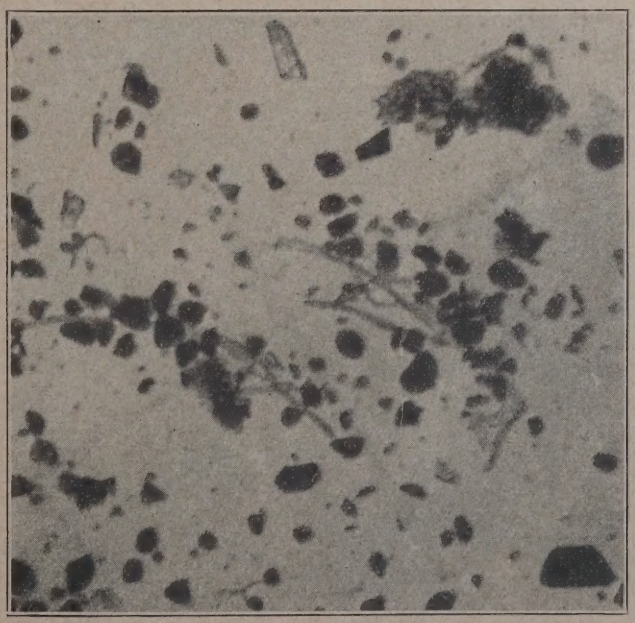


Abb. 28. Grüner Formsand aus Dülken (Rhld.). Fraktion 5: < 0,025 mm
(Schluff). Gewöhnliches Licht. Körnerpräparat. Vergr. 60 ×.

Die Abb. 26 zeigt große Mengen der dunklen Glaukonitkörner gegenüber der geringen Menge der hellen Körnchen, die aus Quarz, Feldspat und Glimmer bestehen.

Fraktion 4: 0,025—0,10 mm.

Auch hier treten Quarz und Feldspat zurück. Die Hauptmenge wird von Glaukonitkörnchen gebildet. Allerdings ist bei ihm schon eine ganz geringe Abnahme zu be-

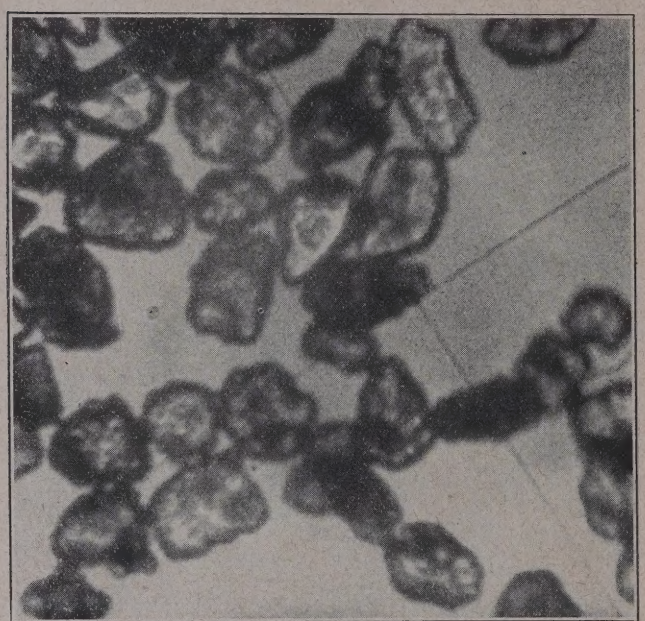


Abb. 29. Bottroper Sand aus Bottrop (Westf.). Ungeschlämmte Probe. Gewöhnliches Licht. Körnerpräparat. Vergr. 60 ×.

merken, die aber kaum mehr als 5 % betragen dürfte. Vereinzelt tritt Glimmer auf, der aber allgemein in diesem Sande stark zurücktritt. Auch er reichert sich aber vermöge seiner leichten Suspensionsfähigkeit, die durch die feine, blättrige Form bedingt ist, stets in den Endprodukten an. Schließlich finden sich noch einzelne Brauneisenflocken und einige dunkle Körnchen, die licht-

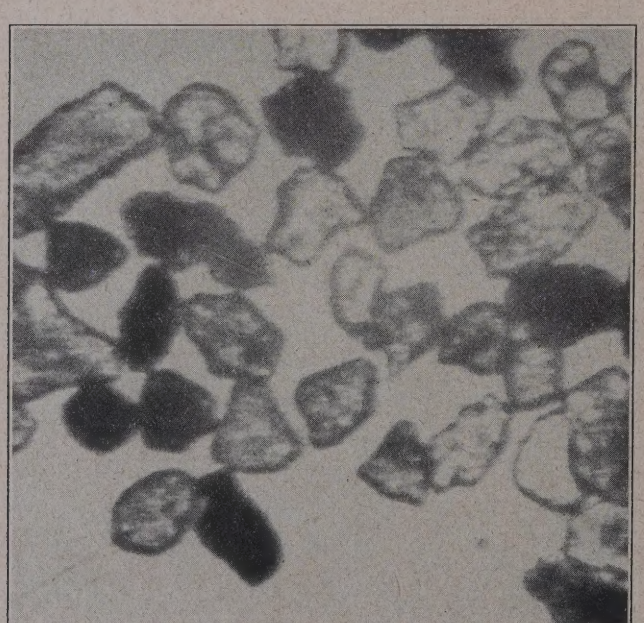


Abb. 31. Bottroper Sand aus Bottrop (Westf.). Ungeschlämmte Probe. Fraktion 2: 0,15—0,25 mm. Gewöhnliches Licht. Körnerpräparat. Vergr. 60 ×.

undurchlässig sind, daher ohne weiteres nicht bestimmt werden können. Wahrscheinlich sind es nur Verunreinigungen. — Die Abb. 27 läßt dasselbe wie die vorige in kleinerer Form erkennen.

Fraktion 5: < 0,025 mm (Schluff).

Der Schluff besteht aus wenig Quarz und Fel viel Glaukonitkörnchen, im Verhältnis zum übrigen viel Glimmer, einzelnen Brauneisenflocken und

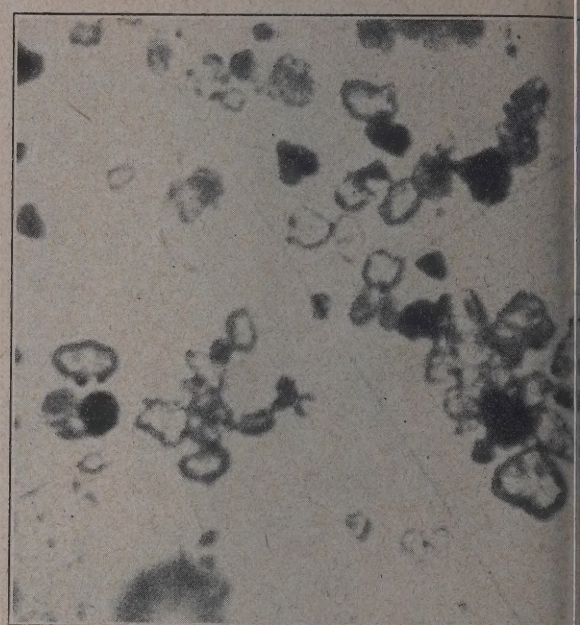


Abb. 30. Bottroper Sand aus Bottrop (Westf.). Ungeschlämmte Fraktion 1: 0,25—1 mm. Gewöhnliches Licht. Körnerpräpar Vergr. 60 ×.

opaker (lichtundurchlässiger) Substanz. Er enthält f feine Glaukonitzwischenmasse, die natürlich bei gen der Zerkleinerung in die Feinprodukte wandert.

In der Abb. 28 treten die hellen Quarze und Feld nur schlecht heraus. Die dunklen Glaukonitteile sin erkennbar, ebenso lappige Brauneisenteilchen. Die l hellen Nadeln sind Teilchen von Filtrierpapier.

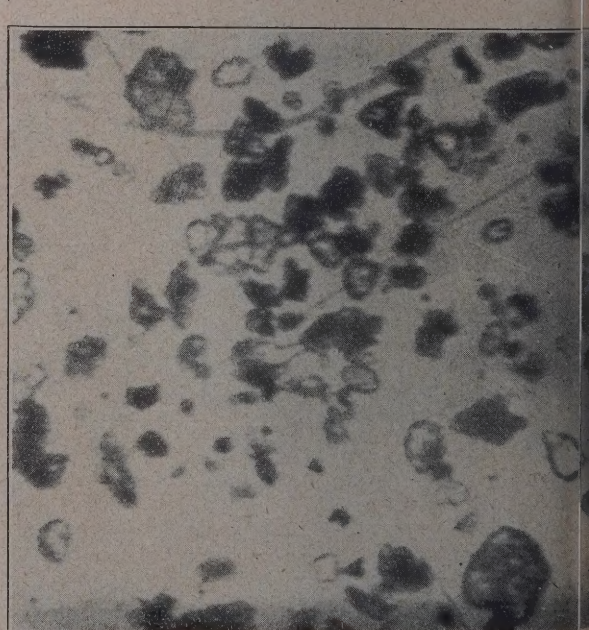
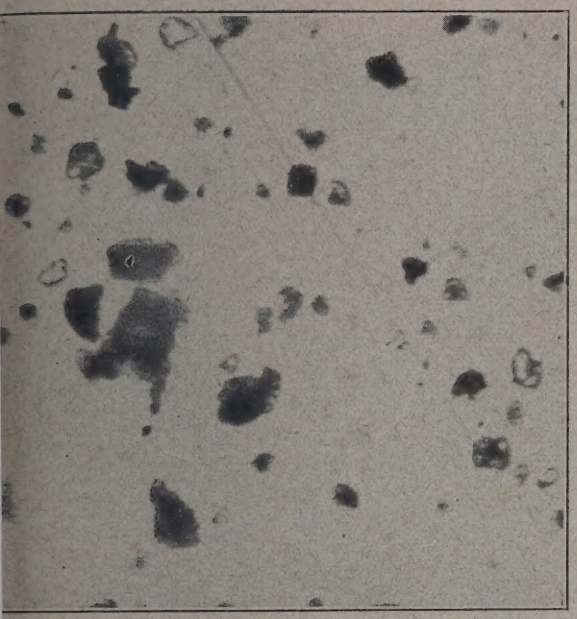


Abb. 32. Bottroper Sand aus Bottrop (Westf.). Ungeschlämmte Fraktion 3: 0,10—0,15 mm. Gewöhnliches Licht. Körnerpräpar Vergr. 60 ×.

3. Bottroper Sand aus Bottrop i. W. Ungeschlämmte Probe.

Hauptbestandteile sind Quarz und Feldspat, die r reich an Einschlüssen von Glaukonitmaterial neben

geren Menge von Brauneisen sind. Daneben sind konitkörnchen recht häufig. Besonders ausgezeichnet ieser Sand jedoch durch seine starke Führung von konitzwischenmasse, die sich locker zusammen-

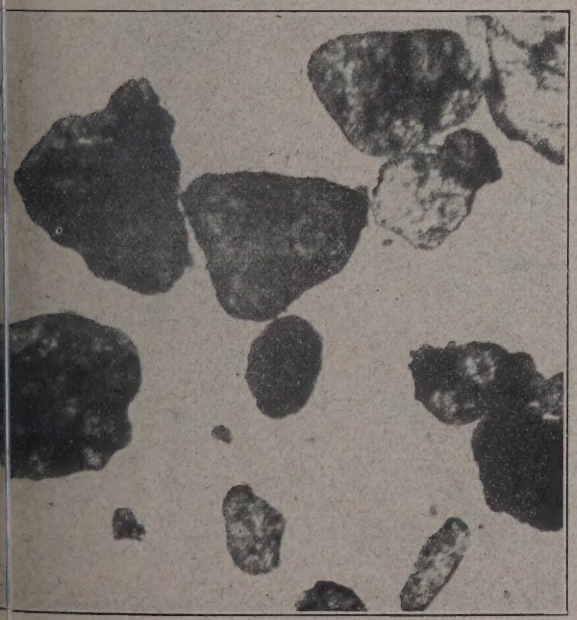


33. Bottroper Sand aus Bottrop (Westf.). Ungeschlämmte Probe. ktion 4: 0,025—0,10 mm. Gewöhnliches Licht. Körnerpräparat. Vergr. 60 ×.

lt hat. Kennzeichnend sind außerdem die häufigen onitimprägnationen in Quarz und Feldspat. Glimmer ir wenig vorhanden (Abb. 29). Dieser Sand dürfte Klärung der Frage, wie weit Glaukonit im Formsand Rolle spielt, von Wichtigkeit sein.

Fraktion 1: 0,25—1 mm.

as Material der Fraktion 1 besteht im wesentlichen



35. Altsand aus der Stahlgießerei der Firma G. & J. Jaeger, d. Fraktion 1: 0,25—1 mm. Gewöhnliches Licht. Körnerpräparat. Vergr. 60 ×.

großen, stark gerundeten Quarzkörnchen, die bei ier Vergrößerung nicht photographiert werden n, da jedes allein eine 9 : 12-Platte fast vollständig len würde. Daneben finden sich größere Brocken von Glaukonitzwischenmasse. An feineren Bestandteilen beobachtet man Quarz, Feldspat und Glaukonitkörnchen von wechselnder Größe. Es dürfte sich hierbei wahrscheinlich um ursprünglich zusammengebackenes Ma-

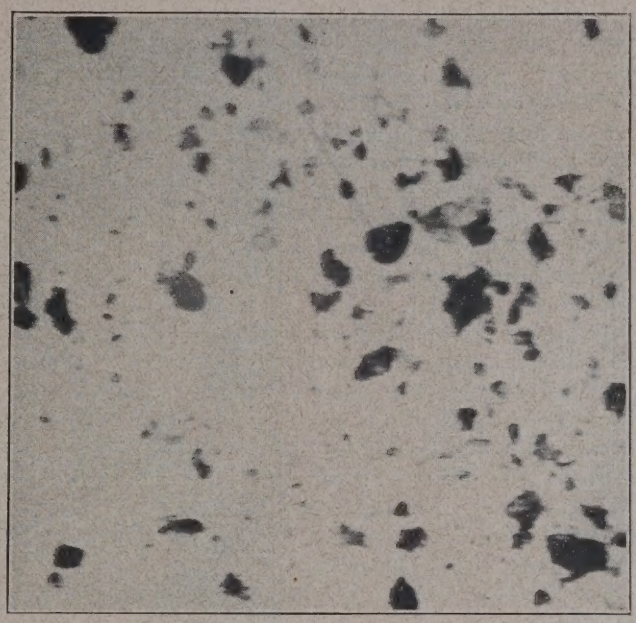


Abb. 34. Bottroper Sand aus Bottrop (Westf.). Ungeschlämmte Probe. Fraktion 5: < 0,025 mm (Schluff). Gewöhnliches Licht. Körnerpräparat. Vergr. 60 ×.

terial, das beim Transport zerfallen ist, handeln. — Die Abb. 30 zeigt also nur diese feineren Teilchen. Die hellen Körnchen sind wieder Quarz und Feldspat, die dunklen Glaukonit und Glaukonitzwischenmasse.

Fraktion 2: 0,15—0,25 mm.

Neben Quarz und Feldspat als Hauptbestandteil, die beide sehr reich an Glaukoniteinschlüssen sind, beobachtet

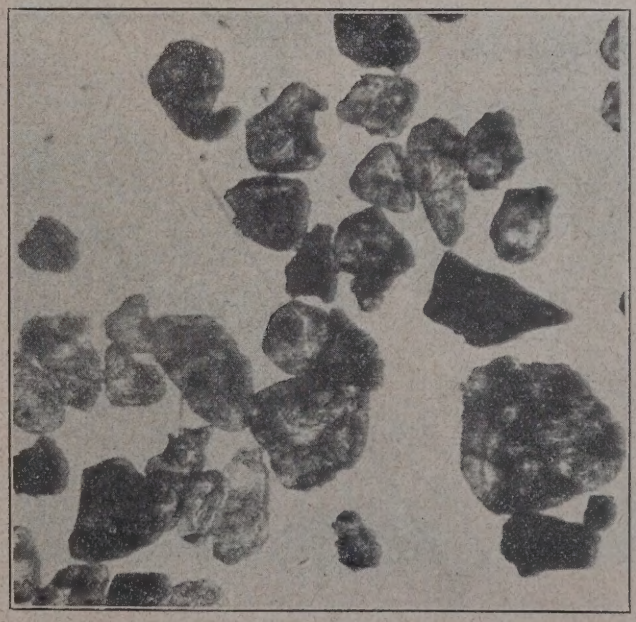


Abb. 36. Altsand aus der Stahlgießerei der Firma G. & J. Jaeger, Elberfeld. Fraktion 2: 0,15—0,25 mm. Gewöhnliches Licht. Körnerpräparat. Vergr. 60 ×.

man eine Reihe von Glaukonitkörnchen. Daneben finden sich auch wieder mikroskopisch grau erscheinende Bröckchen, die sich nach dem Zerdrücken unter dem Mikroskop als Glaukonitzwischenmasse, die gegenüber den Glaukonit-

körnchen dadurch gekennzeichnet ist, daß sie sich nicht in Form von Körnchen findet und daher Oberflächenspannungen nicht so wirksam sind, erweisen.

Die Abb. 31 zeigt im wesentlichen nur mit Glaukonitmaterial imprägnierte Quarz- und Feldspatkörnchen neben Glaukonitkörnchen, da die Sande für die Aufnahme nicht zerdrückt worden sind.

Fraktion 3: 0,10—0,15 mm.

Quarz und Feldspat finden sich in ähnlicher Form wie vorher. Glaukonitkörnchen und Glaukonitmaterial sind jedoch stark angereichert. Die bei den anderen Glaukonitsanden typische rundliche Form der Glaukonitbestandteile scheint hier nur wenig vorhanden zu sein. Die Teilchen sind mehr flockig und unregelmäßig begrenzt. In dieser Form dürften sie für die Bindefestigkeit eine Rolle spielen. Stellenweise ist Glaukonit schon etwas zersetzt und brauneisenhaltig.

Die Abb. 32 läßt die unregelmäßige Form der dunklen Glaukonitteilchen erkennen.

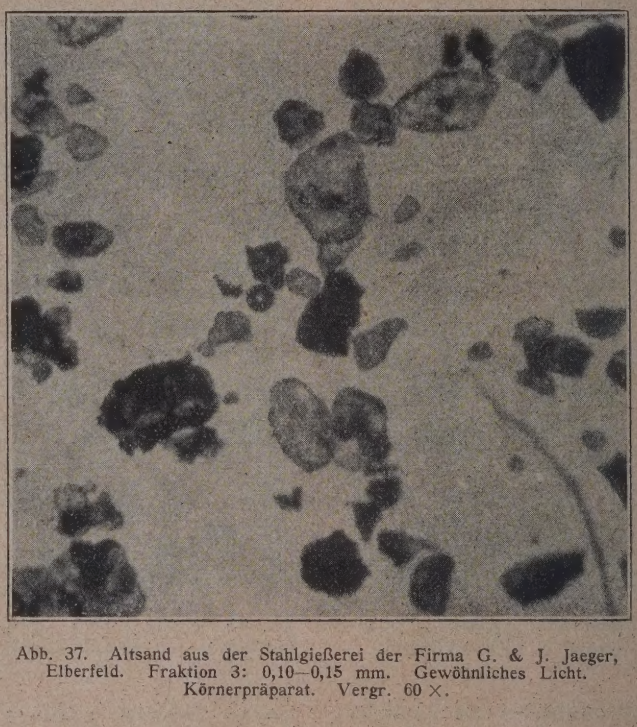


Abb. 37. Altsand aus der Stahlgießerei der Firma G. & J. Jaeger, Elberfeld. Fraktion 3: 0,10—0,15 mm. Gewöhnliches Licht. Körnerpräparat. Vergr. 60 ×.

Fraktion 4: 0,025—0,10 mm.

Diese Probe zeigt in geringerer Korngröße ungefähr dasselbe Bild wie die vorhergehende. Es findet sich nur noch etwas Glimmer.

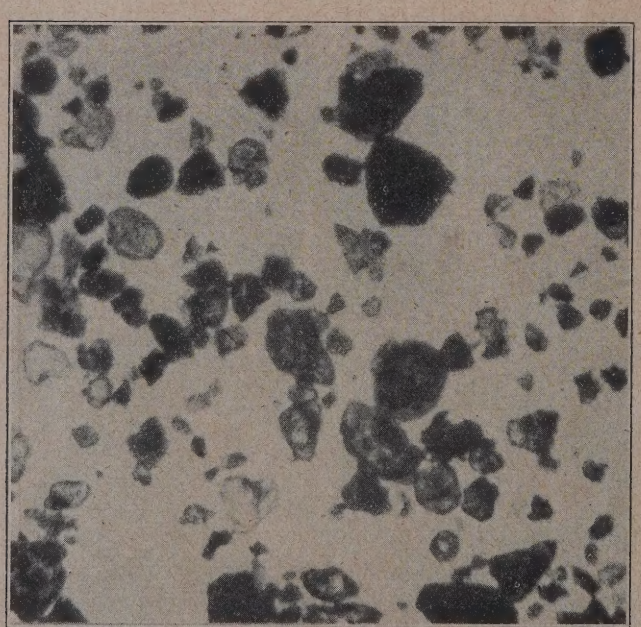


Abb. 38. Altsand aus der Stahlgießerei der Firma G. & J. Jaeger, Elberfeld. Fraktion 4: 0,025—0,10 mm. Gewöhnliches Licht. Körnerpräparat. Vergr. 60 ×.

In der Abb. 33 sind die lockeren Glaukonitmassen zu erkennen, die allgemein etwas gröber sind als die übrige Fraktion.

Fraktion 5: < 0,025 mm (Schluff).

Der Schluff besteht in der Hauptsache aus feinem Glaukonitmaterial, das teilweise brauneisenhaltig Neben ihm treten Quarz und Feldspat stark zu Etwas Glimmer kommt vor. Auch hier reichern sich Glaukonitmaterial und Glimmer, der in den ersten tionen ganz fehlte, in den Endprodukten an.

Die Abb. 34 zeig große Menge des un mäßig begrenzten, du Glaukonitmaterials.

4. Altsand aus Stahlgießerei Firma G. & J. Ja in Elberfeld.

Fraktion 1: 0,25—1 r

Quarz und Feldspat wie immer, die H bestandteile. Sie ent hier viel Eisenoxyd, j nicht in der hellgelb-br Brauneisenfarbe, so meist in der lichtund lässigen Eisenglanzf Ebenso finden sich auc zelne Stückchen opaker stanzen, die teils aus I glanz, teils aber auch leicht aus graphitis Material bestehen dü Schließlich kommt gebr Tonsubstanz vor. Der sand eignet sich nicht gut für Körnerpräparatuntersuchungen, da er sehr lichtundurchlässige Teilchen enthält.

In der Abb. 35 beobachtet man die Quarze und spate mit den dunklen Eisenoxydeinlagerungen.

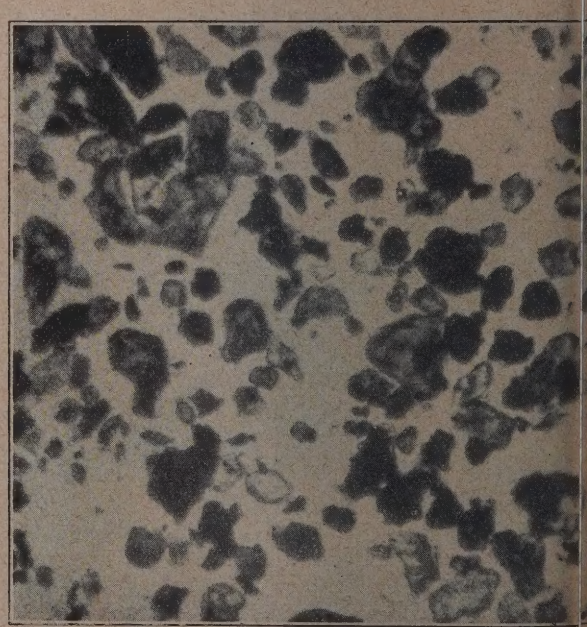


Abb. 39. Altsand aus der Stahlgießerei der Firma G. & J. Ja Elberfeld. Fraktion 5: < 0,025 mm (Schluff). Gewöhnliches L Körnerpräparat. Vergr. 60 ×.

großen Teilchen waren auch hier bei der starken größerung nicht auf die Platte zu bekommen.

Fraktion 2: 0,15—0,25 mm.

Quarz und Feldspat mit eingesprengtem Eisen finden sich wie vorher. Daneben beobachtet man

rten Glaukonit (etwa 8 %), in welchem das Eisen- lul anscheinend in die Oxydform übergegangen ist. nmer findet sich in geringer Menge. Ebenso ist etwas ige Substanz vorhanden.

Die Abb. 36 zeigt neben Quarz und Feldspat einzelne le Glaukonitkörnchen. Das eckige Bruchstück rechts vielleicht Porzellan.

Fraktion 3: 0,10—0,15 mm.

Der Mineralbestand der Fraktion sind Quarz und Feld- mit Eisenoxyd, veränderte Glaukonitkörnchen in as größerer Menge als vorher (etwa 20 %), ebenso as mehr Glimmer als in den gröberen Fraktionen, ig kohlige Substanz. Ferner findet sich etwas opake, nicht bestimmbare Substanz.

Die Abb. 37 zeigt helle Quarz- und Feldspat- sowie le Glaukonitkörnchen.

Fraktion 4: 0,025—0,10 mm.

Der Mineralbestand ist mit Ausnahme einer geringen ahme des Glaukonitgehaltes derselbe wie in Fraktion 3. Auch die Abb. 38 läßt dasselbe Bild erkennen.

Fraktion 5: < 0,025 mm (Schluff).

Quarz und Feldspat finden sich wie vorher. Glaukonit mt etwas an Menge ab, jedoch findet sich relativ viel Glimmer, und zwar meist in gröberen Teilchen als das übrige Schluffmaterial. Kohlige Substanz wurde kaum beobachtet. Die Abb. 39 zeigt keine weiteren Besonderheiten. Quarz und Feldspatkörner sind wieder hell, Glaukonitkörner dunkel.

Zusammenfassung. Allgemein beobachtet man also in den gröbsten Fraktionen im wesentlichen groben Quarz und Feldspat. In den mittleren Fraktionen reichert sich der Glaukonit stark an. Ebenso nimmt die Glimmermenge mit dem Feinerwerden der Fraktion zu. Glaukonit nimmt in den feinsten Produkten wieder ein klein wenig ab. Die Anreicherung des Glaukonits ist durch eine starke Gleichmäßigkeit in der Korngröße bedingt, während die Anreicherung des Glimmers mehr auf seiner leichten Schwebefähigkeit infolge der feinblätterigen Form beruht.

Der Altsand eignet sich nur schlecht für Untersuchungen im Körnerpräparat, da es sehr viel Teilchen enthält, die in Form der dicken Körner kein Licht durchlassen und daher so nicht bestimmt werden können.

Besonders geeignet für weitere Untersuchungen zur Klärung der Frage, inwieweit die Glaukonitzwischenmasse eine Wirkung ausübt, scheint der Bottroper Sand zu sein.

Das Gießfieber.

Zu dem Aufsatz des Herrn Pessel, der das Gieß- r und seine Beseitigung behandelt[1]), möchte ich aus ner Tätigkeit auf eine einfache Einrichtung, die unter ständen auch zur Trennung der Gießgase von be- mten Teilen der Werkstatt führen kann, aufmerksam hen.

Für die Absaugung der Gase fand ich in einer Fabrik ge Ventilatoren, von im ganzen 36 PS, vor. Die Metall- erei befand sich im Erdgeschoß mit ungefähr 4,3 m e. Die Entlüftung war unvollkommen und dauerte für e Gießerei viel zu lange, da hier für die hergestellten singarmaturen ausschließlich Messing aus einer ten Batterie Oefen laufend gegossen wurde. Hier ließ zunächst über den nebeneinander angeordneten Oefen, der Vorderkante abschneidend, von der Decke her- r hängend, bis auf ungefähr 2,10 m vom Fußboden ab, htafeln anbringen. Die Gase, welche beim Schmelzen tanden, zogen in den Raum zwischen dieser Blech- d, Decke und Gebäuderückseite in eine Oeffnung des rnsteins. Der Gießraum war von der Formerei nicht ennt. Auch hier brachte ich eine solche Blechwand, hindurchgehend, an der Decke an, so daß die Gase in dem Gießraum allein sammelten. Zu ihrer Ent- ung brachte ich in den obersten Fenstern unter der ke die üblichen Fensterventilatoren im Durchmesser ungefähr 600 mm derartig an, daß die Absaugung ge- an den Stellen, wohin der Galmei am meisten gte, abgezogen wurde. Statt der bisher gebrauchten PS waren jetzt nur noch 2,5 PS erforderlich und ich unten klare Luft in der Werkstatt.

Häufig sind keine kostspieligen Einrichtungen zur Ent- ng erforderlich; in den genannten Fällen verwendete keine Rohrleitung. Doch sind die Verhältnisse von zu Fall verschieden. Jedenfalls ist eine Halle mit igend hohen schornsteinartigen Aufsätzen neben dem nnten Dachreiter bei richtig gewählter Höhe der Werk- gut geeignet. Noch besser habe ich Abdeckung der e mit gewöhnlichen Dachziegeln über die ganze Fläche nden. Diese liegen nicht so dicht und lassen den mei sehr schön durchtreten. Beim Gießen ist auf der en Dachfläche ein blauer Dunst; nur unter dem Dach melt sich der Galmei und die Werkstatt ist voll- dig klar.

Man muß sich nur den Vorgang bei der Galmei- vicklung klarmachen: Der heiße Galmei steigt schnell n oben; sobald er abkühlt, was höchstens ein paar uten dauert, wird er schwerer als die Luft und sinkt Boden. In diesen paar Minuten muß der heiße Galmei also entfernt werden; denn sobald er erst abgekühlt ist, stört er die in der Werkstatt Arbeitenden und ist dann kaum noch zu entfernen. Entlüftungseinrichtungen, auch durch Mauerdurchbrüche oder auch in anderer Art, wie ich sie in großen Metallgießereien antraf, erfüllen den Zweck nicht.

H. Buschmann.

[1]) „Gießerei-Zeitung" 1926, Heft 16, S. 447.

Die Chemie des sauren Bessemer-Verfahrens[1]).

Auf den ersten Blick könnte es scheinen, daß das Silizium des Bades durch den Sauerstoff des Gebläsewindes im Konverter unmittelbar in SiO_2 übergeführt würde; wahrscheinlicher ist aber, daß an den Winddüsen zunächst eine Oxydation des Eisens erfolgt und die gebildeten Eisenoxyde sich sodann mit dem Silizium und Mangan verbinden. Man kann daher den ersten Teil der Blaseperiode als Schlackenbildungsperiode ansehen. Die so gebildete Schlacke nimmt zweifellos den Ueberschuß an FeO auf, der im zweiten Teil der Blaseperiode für die Oxydation des Kohlenstoffes maßgebend ist.

Zu Beginn des zweiten Teiles wird wahrscheinlich ein Teil des Kohlenstoffes direkt durch den Sauerstoff des Gebläsewindes oxydiert zu CO und teilweise wahrscheinlich auch zu CO_2. Der dem Konverter im ersten Teil der Blaseperiode entweichende braune Rauch wird als Mangan-Karbonyl (MnCO) angesehen.

Bei Rückkohlung des Bades im Konverter wird nicht nur der zur Aufkohlung bis zur notwendigen Höhe erforderliche Kohlenstoff, sondern auch gewisse Mengen Mangan oder Silizium zur Desoxydation und Entgasung des Bades mit aufgegeben. Gewöhnlich erfolgt die Rückkohlung durch Spiegeleisen, wenn der gewünschte Kohlenstoffgehalt ziemlich hoch sein soll, wie etwa bei Eisenbahnschienen, während man in anderen Fällen Ferromangan wegen des niedrigen Kohlenstoffgehaltes verwendet, bei dem das Verhältnis von

$$Mn : C = 12 : 1$$

beträgt gegen

$$Mn : C = 3{,}5 : 1$$

bei Spiegeleisen. Spiegeleisen wird wegen der erforderlichen großen Menge in besonderen Oefen geschmolzen, während man Ferromangan im warmen Zustande aber fest aufgeben kann. In Amerika wird als Desoxydationsmittel für saure Konverterchargen auch vielfach eine „S. A. M.-Metall" bezeichnete Legierung verwendet, die 10 % Si, 5 % Al und 10 % Mn enthält.

[1]) „Fuels and Furnaces", Bd. 4, Nr. 11, S. 1299 bis 1305.

Umschau.

Der Einfluß von Phosphor auf den Kohlenstoff im Gußeisen[1]).

Die von dem Verfasser ausgeführten Versuche unterscheiden sich von früheren Forschungsarbeiten insofern, als sie unter Betriebsbedingungen ausgeführt wurden, während die früheren Arbeiten im Laboratorium unter Verwendung von im Tiegel geschmolzenem Eisen vorgenommen wurden.

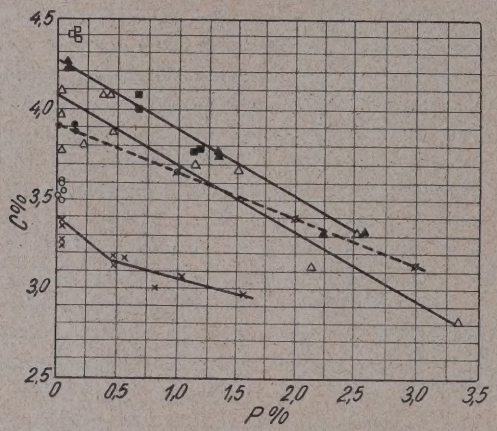


Abb. 1. Versuchsergebnisse mit Roheisen Nr. 2 (synthetisches Roheisen).
× erste Schmelzung, A
○ Umschmelzung, A
△ erste Schmelzung, P
▲ Umschmelzung, P
□ Umschmelzung von ○, P
Umschmelzung von ▲, A
Umschmelzung von ×, P
⌀ errechnet.

Die Ergebnisse der im Jahre 1924 veröffentlichten Vorversuche des Verfassers sind in der Zahlentafel 1 zusammengefaßt. Die Versuche wurden mit einem Eisen von 0,8 % P durchgeführt. Bei den beiden ersten Chargen war im Kupolofen Ferrophosphor zugeschlagen worden. Die unter Nr. 16 und 17 mitgeteilten Werte wurden mit einem Eisen von 0,45 % P erzielt. Durch einen Zusatz von 0,70 % P wurde ein Kohlenstoffabfall um 0,16 % verursacht.

Auf Grund der Ergebnisse dieser Versuche wurden weitere Versuche mit verschiedenen Roheisensorten der in Zahlentafel 2 mitgeteilten Zusammensetzung gemacht. Das Roheisen Nr. 1 ist ein Eisen mit niedrigem P-Gehalt, das im Hochofen aus Stahlschrott erblasen ist und zur Herstellung von Stahlwerkskokillen dient, Nr. 2 ist ein synthetisches Roheisen, im basischen Elektroofen hergestellt, Nr. 3 ist ein normales Temperroheisen, Nr. 4 ein Holzkohlenroheisen, Nr. 5 ein Koksroheisen, Nr. 6 ein hochsiliziumhaltiges Roheisen. Alle Chargen wurden in einem Ver-

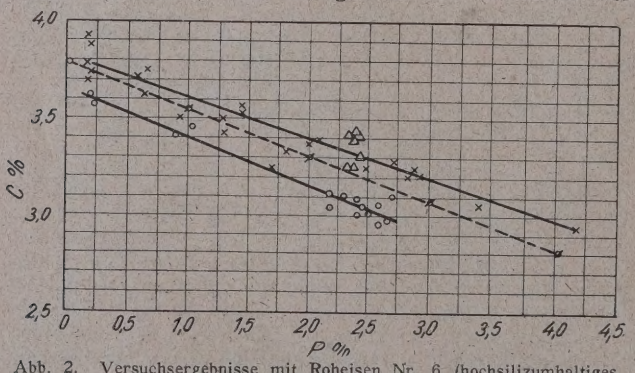


Abb. 2. Versuchsergebnisse mit Roheisen Nr. 6 (hochsilizumhaltiges Roheisen).
× erste Schmelzung, A
○ Umschmelzung, A
△ zweite Umschmelzung, P
⌀ errechnet.

suchskupolofen von 450 mm lichter Weite mit einer stündlichen Schmelzleistung von 544 kg geschmolzen.

Für die Schmelzen wurden verschiedene Kokssorten benutzt, die mit *A*, *P*, *D* und *B* bezeichnet sind und einen Aschengehalt von 10,0 bzw. 0,4 bzw. 17,0 bzw. 4,0 % und einen Schwefelgehalt von 0,6 bzw. 0,4 bzw. 1,7 bzw. 0,5 %

[1]) J. F. MacKensie in „The Foundry" vom 1. September 1926.

Zahlentafel 1.
Versuchsergebnisse.

Chargé Nr.	Ges. C %	Si %	P %	Durchbie bei 680 k lastun mm
1	3,34	1,83	1,36	43,75
2	3,41	1,87	1,30	4,9
3	3,50	1,93	0,80	5,0
4	3,53	1,95	0,80	5,1
5	3,53	1,97	0,83	5,3
6	3,46	2,05	0,80	5,3
7	3,45	1,82	0,81	5,3
8	3,53	1,96	0,80	5,3
9	3,52	1,87	0,80	5,4
10	3,46	1,95	0,80	5,5
11	3,40	2,30	0,77	5,5
12	3,51	1,95	0,84	5,6
13	3,65	1,94	0,80	6,0
14	3,48	1,94	0,81	6,1
15	3,59	2,16	0,80	6,5
16	3,73	2,34	0 45	9,0
17	3,57	2,20	1,12	7,1

Zahlentafel 2.
Analysen von Roheisen für die Versuchsschmelzen.

Roheisen	1	2	3	4	5	
Si ..... %	2,10	1,43	1,94	0,99—1,34	2,42	
S ..... %	0,040	0,013	0,035	0,30—0,05	0,05	
Mn ..... %	0,70	0 52	0,54	0,35 0,80	0,94	
P ..... %	0,06	0,02	0,19	0,33	0,45	
Va ..... %	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	
Ti ..... %	0,03	0,02	0,09	0,02	0,07	
C ..... %	4,05	3,07	4,12	3,87	3,66	

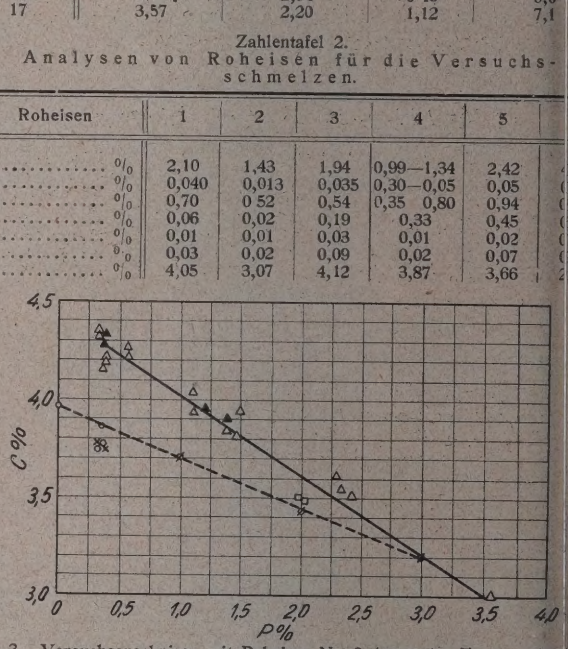


Abb. 3. Versuchsergebnisse mit Roheisen Nr. 3 (normales Temperroheis
× erste Schmelzung, A
○ Umschmelzung, A
△ erste Schmelzung, P
▲ Umschmelzung, P
□ Umschmelzung von △, A
⌀ errechnet.

aufweisen. In Abb. 1 bis 6 sind die Versuchsergebni aufgetragen. Die gestrichelte Kurve ist nach der Rechnu aufgezeichnet. Die sich aus dem Kokswechsel ergeben Schwierigkeiten mußten mit in Kauf genommen wer mit Rücksicht auf die Notwendigkeit, in den hochphosph haltigen Stäben ebensoviel Kohlenstoff zu erhalten wie den Stäben mit niedrigem Phosphorgehalt. Es hätte so keine zuverlässige Feststellung bezüglich seines Einflus gemacht werden können.

Bei der Betrachtung der graphischen Darstellungen zu berücksichtigen, daß das Eisen Nr. 6 hinsichtlich sei Zusammensetzung stark schwankte. Das synthetische R eisen Nr. 2 hatte einen C-Gehalt von nur 3,07 % reagierte daher sehr stark auf die jeweiligen Bedingun des Ofens. Viele der mit dem P-Koks geschmolzen Chargen waren hypereutektisch und führten beim Gie infolge der fortwährenden Graphitabscheidung zu Schwier keiten. Bis zu welchem Grade der Graphit abgeschied wird, zeigten die Analysen von zwei Sätzen von Pro stäben, die aus der gleichen Pfanne gegossen waren. Na dem Abgießen des ersten Satzes wurde der Pfanneninh mit einem Stahlstab zwei Minuten lang umgerührt. D durch fielen der Gesamt-C-Gehalt von 4,07 auf 3,93 %, Graphitgehalt von 3,30 auf 3,06 %, die Durchbiegung 680 kg Belastung von 6,8 auf 5,5 mm, während die Fest keit von 15,4 auf 16,8 kg/mm² gestiegen ist. Die in Abb bis 6 mitgeteilten Werte sind jeweils das Mittel aus d Untersuchungen. Die Versuchsreihen mit dem Roheis

2 zeigten, daß nicht nur der Phosphor den Kohlenstoff der Lösung ausscheidet, sondern auch eine Lösung verlert, wenn das Metall genügend tief unter dem Kohlensättigungspunkte liegt. Es ergibt sich dies besonders den Werten der Zahlentafel 3. Sämtliche hier mitilten Chargen liegen, wie ein Vergleich mit Abb. 1 t, erheblich unter dem Kohlenstoffsättigungspunkte.

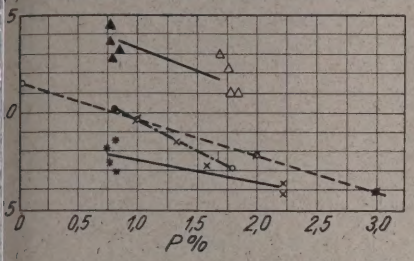


Abb. 4. Versuchsergebnisse mit Roheisen Nr. 5 (Koksroheisen).
* erste Schmelzung mit 6 % Stahl, A
× erste Schmelzung mit 6 % FeP, A
▲ Umschmelzung von *, P
△ Umschmelzung von ×, P
● Umschmelzung von □, D,
○ Umschmelzung von △, D
∅ errechnet.

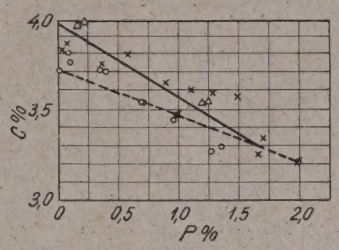


Abb. 5. Versuchsergebnisse mit Roheisen Nr. 1 (niedriger Phosphorgehalt).
× erste Schmelzung, A
○ Umschmelzung, A
△ Umschmelzung, P
∅ errechnet.

Aenderung der Wandstärke sich nicht umgehen läßt, muß der Uebergang von dem einen zu dem anderen Querschnitt allmählich erfolgen. Vorsprünge, starke Rippen usw. muß

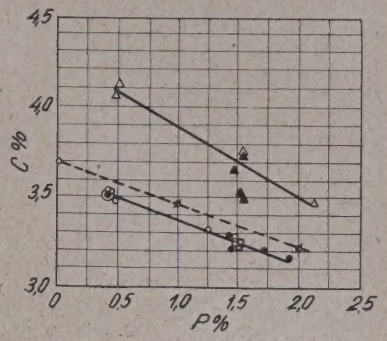


Abb. 6. Versuchsergebnisse mit Roheisen Nr. 4 (Holzkohlenroheisen).
⊙ erste Schmelzung, A
○ Umschmelzung, A
△ Umschmelzung, P
● Roheisen und Umschmelzung, D
▲ Umschmelzung von ▲, P
□ Umschmelzung von ■, A
∅ errechnet.

Zahlentafel 3.
ebnisse von Versuchen mit Eisen unterhalb des Sättigungspunktes.

Charge Nr.	C %	P %
2/11	3,38	0,04
	3,53	0,04
2/12	3,13	0,49
	3,17	0,59
	3,00	0,85
2/13	3,19	0,48
	2,96	1,55
	3,06	1,04

Aluminiumbronze und ihre Eigenschaften[1]).

Die amerikanischen und europäischen Forschungen der en Jahre auf dem Gebiete der Aluminiumbronze haben Kenntnis der Eigenschaften dieser Legierung bedeutend ichert. Unter den besonderen Eigenschaften ist die ebeständigkeit die wichtigste und wertvollste. Die eißfestigkeit beträgt 50 bis 70 kg/mm². Das Material sich schmieden, schneiden, bearbeiten und in jede bege Form bringen. Ventilatoren und Leitungen aus niniumbronze sind namentlich in Fabrikationsräumen säurehaltigen Dämpfen wichtig. Aus Aluminiumbronze zierte Gestelle, Rechen, Körbe usw. werden in Säureltern benutzt. Im gegossenen oder mechanisch beiteten Zustande wird es in chemischen Betrieben der chiedensten Art verwendet. Am wichtigten ist seine ändigkeit gegen Schwefelsäure. Eine Schwefelsäureng mit einer Konzentration von 75 % greift das Metall wenig an, wobei jedoch Voraussetzung ist, daß die peratur der Schwefelsäure Raumtemperatur nicht übert. Die Erfahrung hat gezeigt, daß bei 10 bis 15 % zentration die Zerstörung am stärksten ist, jedoch auch nur etwa 0,002 mm Tiefe in einem ganzen Jahr be. Aluminiumbronzen von geeigneter chemischer Zunensetzung mit etwa 7,5 bis 10 % Al, 3 bis 3,5 % Fe twas Mangan und Nickel, je nach dem Verwendungsk, sind gegen sehr verschiedene korrodierende Ein- beständig. Wichtig ist in jedem Falle zur Erzielung höchsten Beständigkeit genaue und einheitliche Zunensetzung und Dichte der Gußstücke.

esonders die Herstellung dichter, nichtporöser Guße ist schwierig. Durch die Entwicklung von Spezialrungen und entsprechenden Arbeitsverfahren in der erei hat man diese Schwierigkeiten zu überwinden ge. Mit einer Spannung von 70 atü beanspruchte Stücke n sich mit Sicherheit herstellen. Wichtig ist die Formng der Stücke, da die Aluminiumbronze stark indet und schnell erstarrt, auch wenn sie genau bei richtigen Gießtemperatur von 1175° C gegossen wird. Erstarrung beginnt bei 1010° C. Die Stücke müssen Möglichkeit gleiche Wandstärke aufweisen. Wo eine man vermeiden. Zweckmäßigerweise macht man den Querschnitt in keinem Falle geringer als 10 mm, wenn man dichte Stücke erzielen will. Gußstücke, bei denen das flüssige Metall beim Gießen einen weiten Weg zurückzulegen hat, sind zu vermeiden. Das geschmolzene, fließende Metall hat die Neigung, Oxyde zu bilden, wodurch Seigerung und Porosität entstehen kann. Manchmal empfiehlt sich die Aenderung der von Kunden zur Verfügung gestellten Modelle entsprechend den oben entwickelten Gesichtspunkten. Namentlich ist die Anordnung der Anschnitte, die ein gleichmäßiges Einfließen des Metalls bis auf den Grund der Form zulassen müssen, wichtig. Bei der Schneidbearbeitung sind etwa die Verhältnisse eines Stahles mit mittlerem Kohlenstoffgehalt zugrunde zu legen. Eine Bearbeitungsgeschwindigkeit von etwa 25 m je Minute ergibt gute Werte.

Das Schweißen von Aluminiumbronze ist schwieriger als das von Messing oder Kupfer, da sich auf der Oberfläche des Materials eine feine Oxydschicht bildet. Das Sauerstoff-Azetylen-Verfahren hat sich jedoch bei Verwendung entsprechender Flußmittel als ziemlich anwendbar erwiesen. Das neue kombinierte Wasserstoff-Lichtbogen-Schweißverfahren scheint aber nach den bisher vorliegenden Versuchsergebnissen günstigere Aussichten zu eröffnen. Im allgemeinen befindet sich die Schweißung der Aluminiumbronze noch im Anfangsstadium.

W. M. Corse in „Transactions of American Society for Steel ting", Dezember, Bd. 10, S. 898 bis 905.

Eine interessante Kupolofenexplosion[1]).

Im Interesse der Verhütung folgenschwerer Betriebsunfälle in Eisengießereien verdient ein Ereignis angeführt zu werden, das in seinen Vorgängen und Ursachen sich mit dem von Geheimrat Osann berichteten Falle im wesentlichen deckt, jedoch in seiner Auswirkung sich dadurch unterscheidet, daß in meinem Beobachtungs- und Berichtsfalle ein Menschenopfer zu beklagen war.

Vom Gefahrenstandpunkte aus verliert dieses Vorkommnis nichts dadurch an Bedeutung, daß es zeitlich weit, nämlich achtzehn Jahre, zurückliegt; denn seitdem sind die werktechnischen Verhältnisse heute noch die gleichen, folglich bestehen auch noch die alten Gefahrenmomente, auf die nicht genug hingewiesen werden kann.

In einer Eisengießerei Mitteldeutschlands entstand beim Entleeren des Kupolofens eine kanonenschußähnliche Explosion, mit der Wirkung, daß Materialteile mit solcher Wucht in den Gießereiraum geschleudert wurden, daß sie den die Ofennähe passierenden Gießereileiter trafen und ihn so schwer verletzten, daß er an den Folgen dieses Unfalles verstarb, und daß außerdem ein Arbeiter nicht unerheblich verletzt wurde.

Im Verhältnis hierzu war der angerichtete Sachschaden nicht bedeutend; er bestand in dem Bersten der Funkenkammer und in der Verschiebung der Ofenstellung. Dabei hatte der Kupolofen erkennbar einen kleinen Hochsprung gemacht.

[1]) Siehe auch „Gießerei-Zeitung" Nr. 24 vom 15. Dezember 1926, S. 694.

Für die Feststellung der Ursachen des Ereignisses lag hier nicht nur ein betriebstechnisches, sondern auch ein strafrechtliches Interesse vor; denn die Staatsanwaltschaft sucht in solchen Fällen nach schuldigen Personen. Dazu kommt dann noch die Erhebung der Unfall-Berufsgenossenschaft, welche feststellt, ob etwa ein „Haftpflichtfall" für die Unternehmung vorliegt.

Direkte Schuldfragen waren hier ausgeschlossen; dagegen ließen alle Merkmale — wie im Professor Osannschen Berichtsfalle — auf das Vorhandensein eines zufälligen Wassertümpels unterhalb des Ofens, vor seiner Entleerung, schließen. Beim Auffallen der glühenden Masse wurde dann zweifellos eine blitzschnelle Dampfentwicklung und Knallgasbildung ausgelöst.

Daß eine Wasserpfütze unterhalb des Ofens vorhanden war, gab zwar niemand zu; ein in 3 m Entfernung vom Ofen eingemauertes, gegen Ueberlaufen geschütztes Wasserbassin ließ aber mit Sicherheit auf Sickerwasserzuführung schließen.

Die schlagartig sich auswirkende Spannung wurde hier dadurch begünstigt, daß hier (kurz vor dem Ereignis) zwischen zwei der Formhalle zugewandten Ofenstützen ein ein Stein starker Mauerstulp lediglich zu dem Zwecke aufgeführt wurde, um bei der Ofenentleerung dem Spritzen der heißen Ofenschlacke nach dem Formraum hin vorzubeugen. Dieses an sich so harmlose Mauerstück wurde hier zum Verhängnis, indem es durch die Explosion zertrümmert und hinausgeschleudert wurde und so die folgenschweren Körperverletzungen herbeiführte.

Wenn aus den damaligen Erhebungen noch nebenbei hervorging, daß vor der Explosion auf Jahre zurück ab und zu kleinere Explosionen ohne schädliche Folgen vorkamen, so ließ dies darauf schließen, daß bei der Ofenentleerung die heiße Lava in kleineren Partien verzögert niederging, während an dem Unglückstage der glühende Ofenrest als geschlossene Masse unten aufschlug und zusammen mit dem genannten Mauerstück den Widerstand hervorgebrachte.

Wenn man hier die Wasserlache als Unfallursache unterstellt, so kann für ihre Bildung keinesfalls Absicht (vielleicht damit abkühlen oder löschen zu wollen), sondern nur Zufälligkeit, höchstens Fahrlässigkeit, in Frage kommen, weil jeder Betriebsleiter und Meister, sogar jeder Former, die Explosionsgefahr kennt, die entsteht, wenn flüssiges Eisen oder heiße Schlacke über wassergetränkte Stellen — selbst auf nur feuchten Sand — gerät.

Die Schlußfolgerung ist die gleiche wie im Osannschen Beobachtungsfalle: Fernhaltung jeder Bodennässe am Kupolofen; außerdem aber auch Vermeidung jeder Umschließung oder Raumbildung in der Schlackenfallzone, wozu auch eine Mulde oder Grube unterhalb des Ofens zu rechnen ist, welche die abstürzende Schlacke aufnehmen soll. Th. Ehrhardt.

Neuerungen in der Gießerei.

J. Cournot und J. Galibourg[1]) bringen eine bemerkenswerte übersichtliche Zusammenstellung von Neuerungen für das Gießereiwesen aus den letzten Jahren.

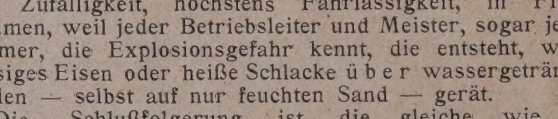


Abb. 1.
Ursprüngliches Schleudergießverfahren von de Lavaud mit Kipprinne.

Die meisten der beschriebenen Neuerungen sind deutschen Lesern, welche die Fachzeitschriften ihres Fachgebietes mit einiger Aufmerksamkeit verfolgen, bekannt. Bemerkenswert ist die klare Darstellung der hauptsächlich in Betracht kommenden Schleuderverfahren als Ergänzung zu

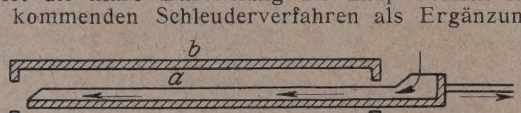


Abb. 2. Schleudergießverfahren von Briede mit verschiebbarer Gießrinne.

den zu dieser Frage von Pardun[2]) veröffentlichten Mitteilungen. Abb. 1 zeigt das Verfahren von de Lavaud. Das Bemerkenswerteste der Anordnung ist die Art der Einführung des Metalls in die Schleuderform *b* mit der Kipprinne *a*. De Lavaud nahm dann das Sy von Briede auf (Abb. 2), das eine Verteilung des Me in der Form durch Zurückziehen der Rinne in der sich drehenden Form erreicht. Ein drittes Verfahren der Verteilung des flüssigen Metalls in der Schleuderform ist das von Hurst-Ball (Abb. 3), eine spiralförmige Rinne benutzt. Durch Kippen de der Längsrichtung feststehenden Rinne wickelth gleichsam von vorn nach hinten ein Flüssigkeitsband der Schleuderform ab.

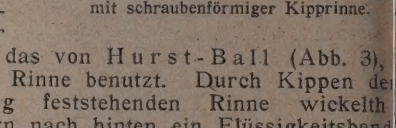


Abb. 3. Schleudergießverfahren von Hurst mit schraubenförmiger Kipprinne.

Kürzlich hat man in Amerika eine Schleuderform zur Herstellung von Formstücken erprobt. Die Form ist in Abb. 4 dargestellt. Sie besitzt in der Längsrichtung stabförmige Aussparungen, in welchen das flüssige Metall beim Schleudern sofort verteilt. hat auch Versuche gemacht, verwickeltere Stücke in Schleuderform herzustellen, beispielsweise Eisenb wagenräder, Zahnradkörper. Im allgemeinen befinden jedoch alle diese Verfahren, wenn man von der Herstell von Zahnradkörpern aus Nichteisenmetallen in Schleuderform absieht, mehr oder weniger noch im suchsstadium, was nicht hindert, daß ihre Entwickl sorgfältig verfolgt werden muß.

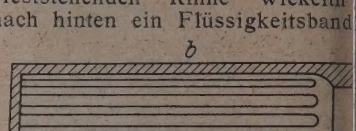


Abb. 4.
Schleudergußform für stabförmige Stück

Spritzgußmaschinen sind neuerdings in Deutschl gleichfalls weit entwickelt worden. Das Schrifttum Spritzguß ist jedoch leider, wenn man von Veröff

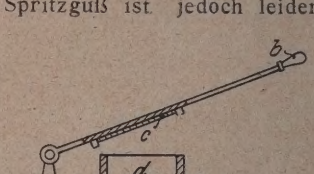


Abb. 5.
Gießpresse nach Solbrig-Platschick.

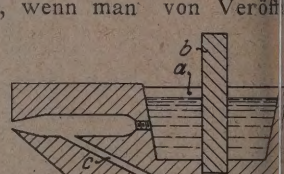


Abb. 6.
Preßgußverfahren mit im des Tiegels liegendem Zylinc

lichungen mehr oder weniger interessierter Seite abs noch ziemlich dürftig. Wenn die in Abb. 5 bis 11 wie gegebenen Spritzgußanordnungen auch nichts wesent Neues sagen, so geben sie doch einen guten Ueber über die Entwicklung der heutigen Spritzgußmasch nach dem Drucksystem. Es braucht hierbei nicht auf grundsätzlichen Unterschiede von Preßguß, Spritz Vakuumguß, und wie die Bezeichnungen alle heißen, gegangen zu werden.

Eine der ersten Anwendungen des Druckprinzips die Presse von Solbrig-Platschick, die Gießen von Bijouteriewaren und Erzeugnissen der z ärztlichen Kunst benutzt wird. Die Presse besteht einem umgebenden Zylinder *a*, der durch einen an ei

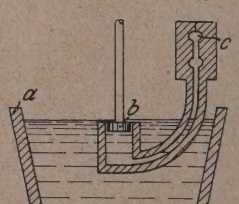


Abb. 7.
Preßgußverfahren mit vom Tiegelboden getrenntem Zylinder.

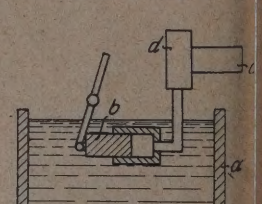


Abb. 8.
Preßgußverfahren mit horizo bewegtem Kolben.

Hebel *b* befestigten Deckel *c* verschlossen werden k Die Form *d* liegt innerhalb dieses Zylinders; das M wird mittels eines Rohres, das man auf die Form s eingeführt. Der Druck wird durch Verdampfung vo den Deckel eingeführtem Wasser hervorgerufen.

[1]) „La Tecchnique moderne", 15. Dezember 1926, Bd. 18, S. 729 bis 736.
[2]) „Stahl und Eisen" 1924, S. 905.

Bei dem in Abb. 6 dargestellten Spritzgußverfahren wird flüssige Metall aus dem Tiegel *a* durch den Kolben *b* en Kanal *c* gedrückt und gelangt dann in die anhlossene Form. Eine grundsätzlich gleiche Preßguß- zeigt Abb. 7. Dieses letztgenannte Verfahren hat den zug, daß die Austrittsöffnung für das Metall nicht mehr dem Grunde des Tiegels liegt. Das Metall tritt aus Tiegel *a* unter den Kolben *b* und wird beim Niederken des Kolbens in die Form *c* gedrückt. Bei den

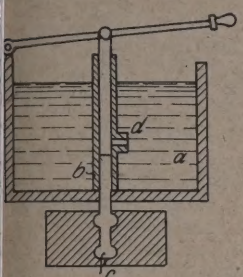


Abb. 9.
gußverfahren für seitlich in Zylinder eintretendes Metall.

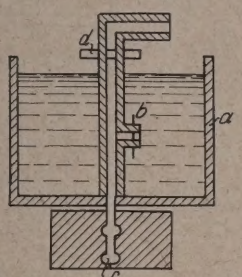


Abb. 10.
Preßgußverfahren mit durch Druckluft erzeugter Pressung.

chinen (Abb. 6 und 7) muß der Druck mittels des ens so lange aufrechterhalten werden, bis das Stück er Form erstarrt ist. Diesen Nachteil vermeidet das bb. 8 dargestellte Verfahren. Hier ist der Kolben *b* erecht angeordnet. Vor der Form *c* ist ein gekühlter Strichter angebracht, in welchem das Metall sofort errt.

Alle diese Vorrichtungen sind nur für Metalle mit rigem Schmelzpunkt, 450 bis 500° C, anwendbar. Für alle mit höherem Schmelzpunkt, wie etwa Aluminium, las Verfahren nicht anwendbar, da das Metall zwischen Kolben und Zylinder erstarren würde. In diesem Falle wird dann die Form unter den Schmelzbehälter verlegt, wie es in Abb. 9 und 10 dargestellt ist. Im ersteren Falle (Abb. 9) drückt der Kolben *b* so viel Metall, als der Füllung der Form *c* entspricht, in diese hinein. In der Anordnung nach Abb. 10 wird Preßluft als Druckmittel für das in die Form durch einen Schieber *b*

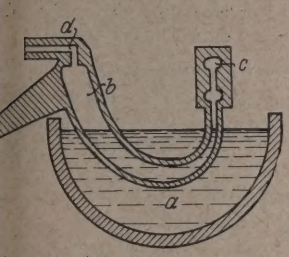


Abb. 11.
Schematische Darstellung r modernen Preßgußmaschine.

elassene Metall benutzt. Zur Vermeidung der auch mit er Form noch verbundenen Schwierigkeiten wurde n die in Abb. 11 wiedergegebene Anordnung entwickelt, bei den modernen Preßgußmaschinen meist in der einen anderen Form Anwendung findet. Wir unterscheiden dieser Anordnung den Schmelztiegel *a*, das Schöpfß *b* mit angeschlossener Form *c*, um den Punkt *o* venkbar, und die Preßluftleitung *d*.

Verwendung und Nutzen von Nickel in der Metallgießerei[1]).

Um die Dichte von Bronzegußstücken zu erhöhen, ist Zusatz von 0,10 bis 1,50 % Nickel üblich. Ein Berer Zusatz erhöht offenbar die Dichte nicht mehr, ein Zusatz von 5 bis 10 % Ni erreicht ist. Kupferrungen mit 75 oder mehr Prozent Nickel werden hintlich ihrer Dichte durch einen Nickelzusatz bis 1,5 % essert. Besonders günstig ist dieser Einfluß des Nickels Ventile, Pumpenteile, Armaturen, Schmierapparate, Einrichtungen usw. Nickel gibt allen Bronzechungen ein dichtes Korn und erhöht ihre Festigkeit. Berdem lassen sich solche Gußstücke infolge ihrer Beren Gleichmäßigkeit leichter bearbeiten. Kupfer-Legierungen, die zu Seigerungen neigen, verlieren e Neigung durch Zusatz von 2,5 % Nickel. Diese kung des Nickels ist darauf zurückzuführen, daß die lichkeit von Blei im geschmolzenen Kupfer durch kel gesteigert wird. Flüssiges Kupfer und Messing in Anwesenheit von 2½ % Nickel in allen Legierungsältnissen löslich.

„Brass World", Juni 1926.

In Aluminiumlegierungen, besonders solchen zur Herstellung in der Dauerform oder Spritzgußform, sichert das Nickel ausgezeichnete Eigenschaften der hergestellten Stücke und verhindert Warmbrüchigkeit und Sprödigkeit. Es erzeugt eine glatte Oberfläche von feiner weißer Farbe, gibt den Stücken eine gute Bearbeitbarkeit und Polierbarkeit, härtet das Material und erhöht seine Zugfestigkeit. Es wird der Schmelze in Form von Nickel-

Zahlentafel 1.
Nickelzusätze zu den verschiedenen Kupferlegierungen.

Bezeichnung	Sn %	Pb %	Cu %	Zn %	CuNi 50/50 %
Zahnradbronze	9	—	89	—	2
Marinebronze „H"	9	—	87	2	2
Marinebronze „M"	6	1	86	5	2
Ventilmetall	4	5	84	5	2
Metall für Dampfarmaturen	7	4	82	5	2
Armaturen	3	8	78	9	2
Lagerbronze	7	10	80	—	3
Gelbmetall	—	2	65	32	1
Lagermetall	—	35	60	—	5
Kunstbronze „A"	5	21	70	—	3
Kunstbronze „B"	5	27	65	—	3
Säurebeständiger Guß	10	14	74	—	2
Lastwagenlager	10	23	63	—	4
Kolbenstangenpackung	8	15	74	1	2

Zahlentafel 2.
Hauptlegierungen für Spritzguß und Dauerformguß mit Nickelzusatz.

Bezeichnung	Al %	Si %	Cu %	Ni %	Fe %
Spritzguß	86	—	4	2	—
Spritzguß	88	2	4	3	3
Spritzguß	89	1	7	1,5	1,5
Spritzguß	86	3	10	1	—
Spritzguß	92	1,5	3	2,5	1
Dauerformguß	88	1	8	2	1
Dauerformguß	90	2	4	4	—
Dauerformguß	90	3	3	2	2
Dauerformguß	88	3	7	2	—
Dauerformguß	91	1	4	4	—

Aluminium 20/80 zugegeben. Eine Uebersicht über die Nickelsätze zu verschiedenen Legierungen mit ihren Zusammensetzungen gibt Zahlentafel 1. Das Nickel wird der Schmelze in Form von Kupfer-Nickel 50/50 zugesetzt.

In Zahlentafel 2 wird eine Anzahl von Legierungen für Dauerformguß und Spritzguß mit Nickelzusatz gegeben.

Die Qualität französischer Gußröhren.

In den letzten Jahren hat die Einfuhr von Gußröhren französischer Herstellung nach den Vereinigten Staaten in einem ganz außerordentlichen Maße zugenommen, zweifellos in erster Linie eine Folge der französischen Geldentwertung. Die Einfuhr aus Frankreich nach den Vereinigten Staaten betrug im Jahre 1924 insgesamt 46 900 t, davon 22 701 t aus Frankreich, 22 674 t aus Belgien; sie stieg für 1925 auf insgesamt 51 213 t, wovon nicht weniger als 42 444 t auf Frankreich entfielen. Während der ersten elf Monate 1926 ist eine weitere Zunahme der Einfuhr auf 71 779 t zu verzeichnen. Der Anteil Frankreichs stieg auf 48 864 t. Man braucht wohl nicht daran zu zweifeln, daß die Einfuhrziffern nach dem Aufhören der französischen Inflation ganz bedeutend zurückgehen werden. Immerhin ist der amerikanische Gußröhrenmarkt durch diese Einfuhren nicht unerheblich beunruhigt worden. Diese Beunruhigung hat wohl auch dazu geführt, daß auf Veranlassung der Interessentenkreise das Bureau of Standards Vergleichsversuche mit amerikanischen und französischen Gußröhren angestellt hat. Man braucht nun die Bedeutung solcher mit einem bestimmten Ziel durchgeführter Versuche keineswegs zu überschätzen. Immerhin dürfte das Ergebnis der Untersuchungen auch für deutsche Gußröhrenerzeuger von Interesse sein[1]).

Die Proben für die Versuche wurden von einer New Yorker Gasgesellschaft zur Verfügung gestellt und aus den in Amerika üblichen Normallängen von 3660 mm (12 Fuß) entnommen. Die geprüften Röhren hatten sämtlich 150 mm Durchmesser. Die französischen Röhren zeigten größere Härte, niedrigere Schlagfestigkeit und höheren Phosphorgehalt (P = etwa 1,85 %) als die amerikanischen Röhren, deren Phosphorgehalt im Mittel sich

[1]) „The Iron Age", Bd. 119, 13. Januar 1927, S. 140 und 141.

auf nur 0,64 % stellte. Die Durchbiegung der französischen Röhren in der Querrichtung und die Schlagfestigkeitswerte waren durchweg gegenüber den amerikanischen Proben niedriger. Namentlich die Durchbiegung ergab viel niedrigere Werte als bei den amerikanischen Röhren. Der über das Ergebnis der Prüfungen veröffentlichte Bericht führt die geringe Durchbiegung und die Sprödigkeit der französischen Röhren auf den höheren Phosphorgehalt zurück. Die Schlagfestigkeit der französischen Röhren wurde zu etwa 75 % der mittleren Schlagfestigkeit der anderen untersuchten Röhren festgestellt. „Immerhin", sagt der Bericht, „ist es unmöglich, aus diesen geringen Werten der Schlagfestigkeit zu schließen, daß die französischen Röhren sich im Betriebe schlechter verhalten würden. Jedoch müssen die französischen Röhren etwas sorgfältiger behandelt werden als die amerikanischen, um Bruch zu vermeiden. Im verlegten Zustande wird durch die ausgleichende Wirkung des aufgeschütteten Erdreiches die Schlagbeanspruchung der Röhren so weit vermindert, daß ein Bruch nur dann eintreten kann, wenn die statische Belastung die Festigkeit des Rohres übersteigt. Jedoch ist mit Rücksicht auf die ungleichmäßige Beschaffenheit des Bodens von zwei Röhren gleicher Festigkeit aber verschiedener Durchbiegung dasjenige mit dem höheren Durchbiegungswerte vorzuziehen." Bei den Druckproben, die für sämtliche Röhren fünfmal so hoch lagen, als nach den Prüfungsvorschriften erforderlich, konnten Nachteile für die französischen Röhren nicht festgestellt werden n s.

Metallographischer Ferinenkursus an der Bergakademie Clausthal.

Im Metallographishen Institut der Bergakademie Clausthal findet auch dieses Jahr in der Zeit vom 4. bis 14. April ein metallographischer Ferienkursus für Anfänger und Gießereileute statt.

Anfragen und Anmeldungen sind an das Metallographische Institut der Bergakademie Clausthal (Harz) zu richten.

Der Verlauf der Schwefelaufnahme im Siemens-Martinofen[1]).

Schwefel wird vom Bade im Siemens-Martinofen aufgenommen durch das Roheisen, den Schrott, den Kalkstein oder den Kalk, das Erz und das Gas. Mit dem Stahl, der Schlacke und dem Gas wird er wieder abgeführt. Die Verteilung des Schwefels im Ofen hängt von der Schwefelkonzentration in jedem der genannten Stoffe und von den Gleichgewichtsbedingungen zwischen diesen ab. In den Diagrammen (Abb. 1 und 2) ist der Schwefelfluß für zwei Fälle dargestellt. Abb. 1 zeigt den Schwefelfluß bei Verwendung eines hochschwefligen Gases infolge Vergasung einer Kohle von nur 1,25 % S oder eines Koksgases mit einem Schwefelgehalt von etwa 10 g/m³ Gas oder Teer oder Oel mit mehr als 1,25 % S. Unter diesen Bedingungen wird der Schwefel aus dem Gas durch den eingesetzten Kalkstein oder Kalk, den Schrott oder die Schlacke während des Prozesses aufgenommen. In dem Diagramm (Abb. 1) geht kein Schwefel aus dem Gas auf das eingesetzte Erz über.

Abb. 2 zeigt den Schwefelfluß bei der Verwendung von Gas mit niedrigem Schwefelgehalt, Koksofengas mit weniger als 3 g Schwefel je Kubikmeter Gas, Teer und Oel mit weniger als 0,5 % Schwefel und Naturgas. Der Schrott wird durch das Gas teilweise entschwefelt und der Schwefelrest verteilt sich zwischen Schlacke und Metallbad wie in Fall 1. Die Schlacke ist teilweise entschwefelt und vermag aus dem Metall mehr Schwefel aufzunehmen. Da der Schwefel im Kalkstein oder Kalk vorwiegend als Sulphat vorhanden ist, so ist Entschwefelung unwahrscheinlich; vielmehr wird wohl eine geringe Schwefelmenge aufgenommen. Die gleiche Feststellung gilt für das Erz; jedoch ist die aufgenommene Schwefelmenge so gering, daß sie vernachlässigt werden kann.

[1]) C. H. Herty in „Mining and Metallurgy", Oktober 1926, Bd. 7, S. 444 bis 447.

Die Kurven (Abb. 3) betreffen die beiden in Ab und 2 dargestellten und vorher besprochenen Fälle. Kurve *A* ist typisch in allen Fällen, wenn Schw

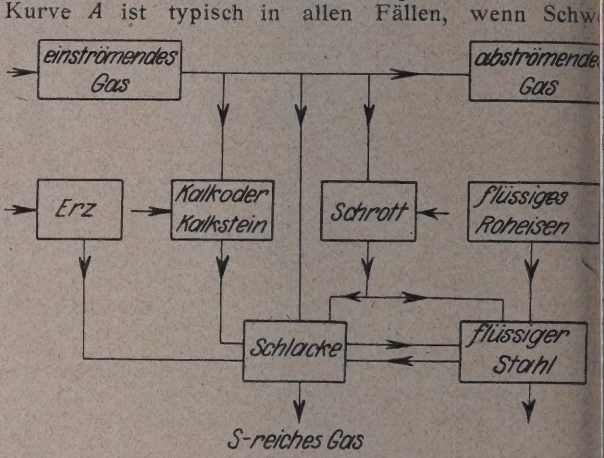


Abb. 1.
Schwefelfluß im Martinofen bei Verwendung eines schwefelreichen G

aufnahme stattfindet. Zwei Faktoren beherrschen Schwefelmenge im Oxyd: 1. das Gleichgewicht zwisc Gas und Oxyd; 2. die Viskosität des flüssigen Oxy

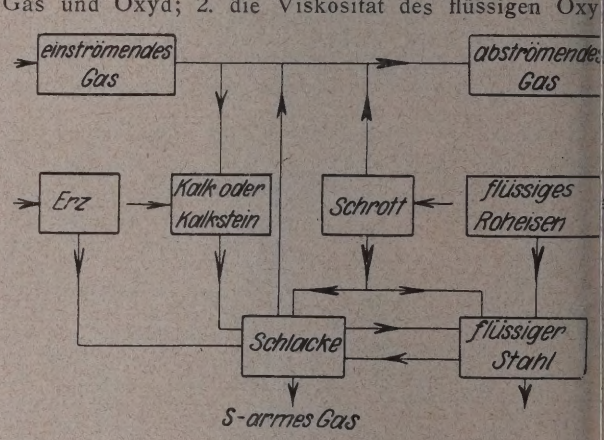


Abb. 2.
Schwefelfluß im Martinofen bei Verwendung eines schwefelarmen G

wodurch die Diffusionsgeschwindigkeit des Schwe durch die Flüssigkeit bestimmt wird; mit steigen Temperatur nimmt die Dünnflüssigkeit des Oxydes

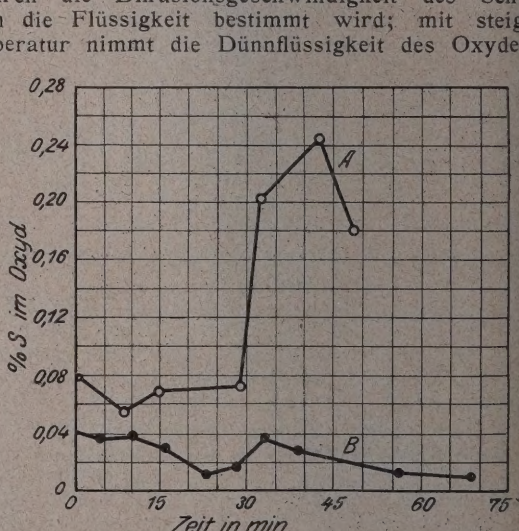


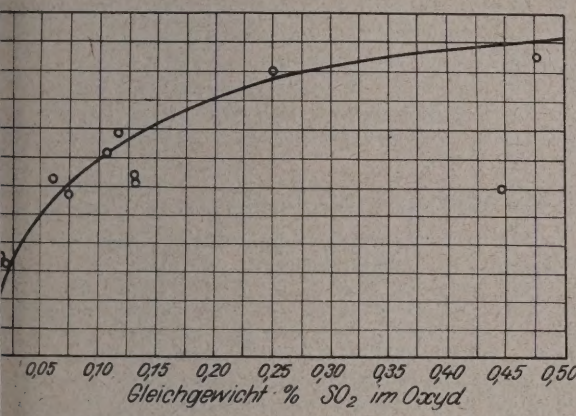
Abb. 3. Einfluß des Schwefels im Gas auf den Schmelzverlauf.
Kurve A: Schwefelvolumen im Gas 0,100 %, Schwefelgewicht des Schrottes 0,040 %, Brennstoff: Generatorgas;
Kurve B: Schwefelvolumen im Gas 0,033 %, Schwefelgewicht im Schrott 0,040 bis 0,045 %, Brennstoff: Teer. 0 Minuten bedeutet die Zeit des Fallens des ersten Tropfens vom Schrott.

die Diffusionsfähigkeit für Schwefel zu; gleichzeitig folgt aber das Abschmelzen der Oxyde vom Sch schneller, so daß für die Diffusion weniger Zeit verfüg ist. Der auf dem Ofenherd liegende Schrott nimmt na

weniger Schwefel auf als der mit dem einströmenden in Berührung stehende Schrott, da das Gas auf seinem e durch den Schrott bereits teilweise entschwefelt len ist. Es ist daher unmöglich zu sagen, wie viel vefel von dem gesamten Schrotteinsatz aufmmen wird.

Die Kurve *B* in Abb. 3 zeigt den Verlauf der Schwefele bei der Beheizung mit Gas niedrigen Schwefelts. Die Steigerung der Schwefelaufnahme bei te 28 ist auf die Abkühlung des Ofens infolge Charns von Schrott zurückzuführen.

bb. 4 zeigt den Einfluß des Schwefels im Gas auf Höchst- und Mindestschwefelgehalt des Oxydes, wenn vefelaufnahme und Entschwefelung stattfinden. Der ere Schwefelgehalt einer während der Schmelzperiode mmenen Probe kann als Anhalt für die Gesamtefelaufnahme aus verschiedenen Gasen nicht betrachtet len, da die Schmelzgeschwindigkeit während der nelzperiode zunimmt und diese Geschwindigkeit be- t sein müßte, bevor der mittlere Schwefelgehalt des ierten Schrottes festgestellt werden kann. Der aufmmene bzw. abgegebene Gesamtschwefel dieser ode wird durch den Schwefelgehalt des Gases, die ge und Größe des Schrottes und die Schmelzgeschwineit bestimmt. Je gröber der Schrott und je größer die nelzgeschwindigkeit, um so geringer ist die aus dem auf den Schrott übertragene Schwefelmenge. In der hen Weise geht bei der Verwendung von schwefelm Gas Schwefel vom Schrott auf das Gas über.



b. 4. Einfluß des Schwefels im Gas auf den Schwefel des Oxydes während der Schmelzung.

us den Ergebnissen der Versuche leitet Herty nde Leitsätze ab:

Schwefel im Verbrennungsgas hat einen maßgebenden uß auf den Schwefelgehalt des Metalls während der nelzperiode.

Ein schwefelreiches Gas bewirkt einen starken vefelübergang vom Gas auf den eingesetzten Schrott.

Ein schwefelarmes Gas bewirkt eine teilweise Entefelung des eingesetzten Schrottes.

Wenn die übrigen Bedingungen konstant sind, so ist Schwefelgehalt des Fertigstahles proportional dem vefelgehalt des verwendeten Brennstoffes.

Versuche über die Zyanid-Sprödigkeit von Stahl[1]).

iedrig gekohlter Stahl, der 30 Minuten lang auf einer peratur von 815° C gehalten und nachher in der hen Weise in Wasser abgeschreckt wird, behält seine gkeit und Dehnung, während Zugfestigkeit und izitätsgrenze nur wenig beeinflußt werden. Dagegen zt ein niedrig gekohlter Stahl, der in einem Bad von ium-Zyanid, Salz und Sodaasche 30 Minuten lang auf C gehalten und dann im Wasser abgeschreckt wird, martensitische Außenschicht von 0,125 bis 0,150 mm und einen äußerst spröden Kern. Diese Sprödigkeit im Gegensatz zu den metallurgischen Erfahrungen. Fehlen der Zähigkeit des Kernes wird von einigen chern der Stickstoffaufnahme zugeschrieben. Dies aber doch nur für die Außenschicht richtig sein, rend der Kern vom Stickstoff viel weniger beeinflußt werden kann. Zur weiteren Klärung dieser Fragen wurden Versuche angestellt.

Sechs normale Zerreißproben wurden in einem Zyanidbad von 815° C 15 Minuten belassen und dann in Wasser abgeschreckt; das gleiche wurde in Abständen von 30, 45 und 60 Minuten wiederholt, so daß im ganzen 24 Proben abgeschreckt wurden. Querschnittsminderung und Festigkeit

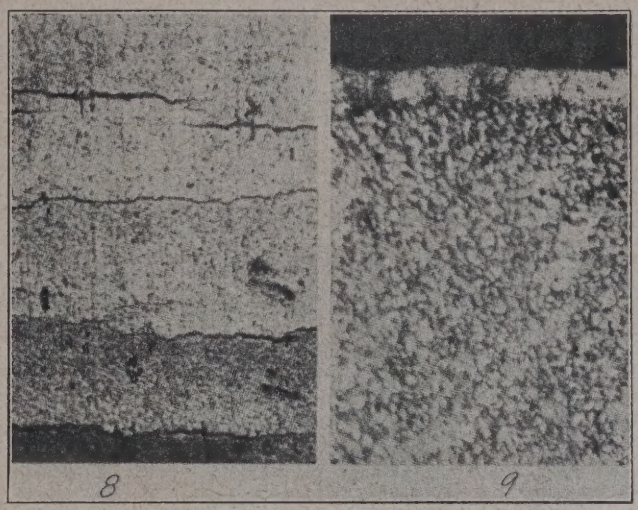


Abb. 1. Probe 8: Risse auf der Außenhaut; Probe 9: Gefüge einer zyanidierten Probe.

wurden festgestellt. Die Querschnittsminderung ist ein guter Maßstab für die Dehnung. Nach den Versuchen schwankt die prozentuale Querschnittsminderung in umgekehrtem Verhältnis zur Dauer der Eintauchung. Die stärkste Sprödigkeit ergibt sich bei 30, 45 und 60 Minuten langer Eintauchdauer. Die Sprödigkeit des Metalls steigt mit der fortschreitenden Zyanidierung. Die Zerreißfestigkeit nimmt mit der Eintauchdauer zu, und zwar wurde die Zunahme der Festigkeit von 45,6 kg/mm² auf 66,8 kg/mm² festgestellt. Aehnlich waren die Ergebnisse mit im Oelbad abgeschreckten Proben. Die Festigkeit der geglühten Proben vor der Warmbehandlung betrug 44 kg/mm², die Querschnittsminderung 62 %.

Hierauf wurden 42, in Gruppen zu je sechs eingeteilte Proben zyanidiert, und zwar für Perioden von 15 bis 60 Minuten, gefolgt von einer halbstündigen Periode, bis eine Gesamtdauer von 2,5 Stunden erreicht war. Die Proben wurden aus dem Bad herausgenommen, in Sand abgekühlt und darauf die harte Außenschicht auf der Drehbank abgedreht. Der Durchmesser der Proben zwischen

Abb. 2. 100 × vergrößerte Risse in der Außenhaut von Zerreißproben.

den Schultern nach der Bearbeitung betrug 10 mm. Darauf wurden die Proben im elektrischen Ofen wieder auf 815° C erwärmt, abgeschreckt und untersucht. Die Bruchfläche der Proben zeigte ein faseriges Aussehen. Auch jetzt bleibt die prozentuale Querschnittsminderung in der Nähe von 62 %, ganz unabhängig von der Eintauchdauer. In allen Fällen neigt die Festigkeitskurve zur Gleichmäßigkeit bei

[1]) V. E. Hilleman und E. D. Clark in „Transactions of ican Society for Steel Treating", Dezember 1926, B. 10, S. 955 bis 961.

etwa 56 kg/mm². Der Einfluß des Oelbades erwies sich nur als sehr gering.

Zur Nachprüfung dieser Ergebnisse wurde eine dritte Reihe von 42 Proben bearbeitet, wobei ebenfalls jede Gruppe sechs Einzelproben umfaßte. Die Proben wurden zyanidiert, in Sand abgekühlt, auf 7,5 mm ausgedreht, wieder erwärmt und abgeschreckt. Wieder fehlt Sprödigkeit. Ein weiterer Versuch von 42 Proben, die auf 10 mm abgedreht wurden, zeigt, daß Dehnung noch merklich vorhanden ist.

Da tauchte nun der Gedanke auf, daß die Kernsprödigkeit nach der Entfernung der Außenhaut ausgesprochener sein würde, wenn die Probe bei niedrigerer Temperatur zyanidiert würde. Im Verfolg dieses Gedankens wurde eine Anzahl von Proben unterschiedlich lange (15 bis 120 Minuten) bei Temperaturen von 760, 767, 774 und 781 ° C zyanidiert. Die Proben wurden in Wasser abgeschreckt und auf 10 mm abgedreht. Die Querschnitts-

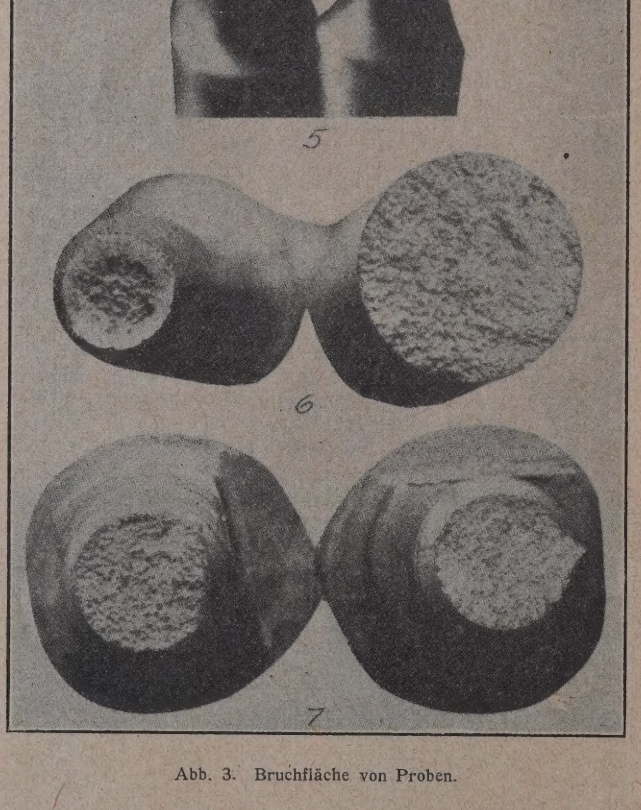


Abb. 3. Bruchfläche von Proben.

minderung hielt sich bei den untersuchten Proben auf etwa 50 %. Aus den Versuchswerten ergab sich, daß der Kern bei den genannten Temperaturen nicht beeinflußt wird. Die Abnahme der prozentualen Querschnittsminderung ist durch die geringe Eignung niedrig gekohlten Stahles für die Warmbehandlung zu erklären. Ferner wurde der Ansicht Ausdruck gegeben, daß die tatsächliche Sprödigkeit des Kerns bei unbeschädigter Außenhaut auf die Spannungsbeanspruchung des Metalls beim Abschrecken zurückzuführen sei. Es wurde daher eine weitere Zahl von Proben 15 bis 60 Minuten lang auf 815 ° C zyanidiert, in Wasser abgeschreckt und bei 100 ° C eine Stunde lang erwärmt. Trotz der Warmbehandlung ist die Sprödigkeit noch vorhanden; die Querschnittsminderung beträgt etwa 4 %.

In Abb. 3 zeigt Probe 5 den Unterschied zwischen Bruch der spröden und der dehnbaren Probe. Pro zeigt den Bruch einer Probe nach Abdrehen der A haut auf der linken Seite, während auf der rechten die Probe mit der harten Außenhaut dargestellt ist. den Proben 7 ergibt sich, daß praktisch Dehnung vorhanden ist. An Abb. 1 zeigt Probe 8 die auf der fläche einer zyanidierten Probe bei Beanspruchung scheinenden Risse. Diese Risse leiten den Bruch Probe ein und bewirken scharf abgerissene Bruchflä Probe 9 ist 45 Minuten lang bei 815 ° C zyanidiert un Wasser abgeschreckt. Die Tiefe der harten Außenhau trägt 0,125 mm. Die Proben 10 und 11 in Abb. 2 si der gleichen Weise behandelt. Das Bild zeigt die Ar Bruches der zyanidierten Außenschicht bei der anspruchung.

Die Ergebnisse der Versuche lassen sich wie folg sammenfassen:

1. Teile des niedrig gekohlten Stahles, die bei 8 zyanidiert und in Wasser abgeschreckt werden, spröde.
2. Die Sprödigkeit des Kerns ist nur eine schein vielmehr besitzt der Kern Dehnung.
3. Der Bruch von zyaniderten Teilen wird durch außerordentliche Sprödigkeit der Außenhäute ursacht, die zu einem scharfen Bruch bei stoßw Beanspruchung und dauernder Belastung führen
4. Die Sprödigkeit zyanidierter Teile ist nicht auf beanspruchten Zustand des Metalls zurückzufü
5. Im Oelbad abgeschreckte, bei 815 ° C zyanidierte besitzen nicht die gleiche starke Sprödigkeit, di Wasserabschreckung charakteristisch ist. In Oe geschreckte Proben besitzen einen befriedigenden von Härte.

Die Einwirkung von Salzlösungen auf Eisenmetall

Girard untersuchte in früheren Arbeiten die wirkung von Kochsalzlösungen auf Stahl und Gußei Weitere Versuche sollten nun Klarheit über das Verh derselben Metalle bringen, die unter denselben Bedingu den verschiedensten Salzlösungen ausgesetzt wurden. wählt wurden Konzentrationen, die etwa denen des wassers gleichkamen. Die auf Grund dieser Versuch machten Beobachtungen werden folgendermaßen zusam gefaßt[2]):

I. Einwirkung von Chlor-Magnesium-Lösungen bei Konzentration von 3 g/l.

a) Diese Lösungen greifen die Metalle ebenso rasc wie Kochsalzlösungen von 20 g/l.

b) Gußeisen wird weniger angegriffen als Stahl. entlüfteten Lösungen verläuft ebenso wie bei durchlü Lösung der Angriff sehr regelmäßig. Der beschleunig Einfluß einer Durchlüftung wurde einwandfrei festge

II. Einwirkung von Magnesium-Sulfat-Lösungen einer Konzentration von 1,75 g/l. Diese Lösungen w genau wie die Chlor-Magnesium-Lösungen. Es zeigte nicht die geringste Neigung eines Verrostens; sie gr Eisen und Stahl sehr schnell an.

III. Einwirkung von Kalzium-Sulfat-Lösungen bei Konzentration von 1,8 g/l. Die Versuche erstreckten über einen Zeitraum von sechs Monaten.

a) In durchlüfteter Lösung verläuft der Angriff Stahles fortschreitend, ohne daß sich eine Schutzsc bildet: Es tritt also eine ausgeprägte Korrosion ein. Gußeisen dagegen bildet sich wie bei Kochsalz eine Sc schicht, doch etwas langsamer.

b) Bei entlüfteter Lösung kommt der Angriff zum stand. Es tritt ein Verrosten ein. Gußeisen rostet, dies immer der Fall ist, schneller. Der Gewichtsve bei Gußeisen erreicht etwa zwei Drittel desjenigen Stahl.

Diese Ergebnisse bestätigen das Auftreten einer weisen, schützenden Rostschicht bei Gußeisen und einer störenden Korrosion beim Stahl. Vor allem zeigen sie Einfluß der Art der Salze und der Durchlüftung auf Anhaften der entstandenen Korrosionsprodukte.

[1]) Comptes Rendues de l'Académie des Sciences, 181. Bd., S. 55.
[2]) Bericht an die Académie des Sciences, Sitzung vom 19. Juli

Patentschau.

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

3. Februar 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

Gr. 20, E. 33204. Warmwalze. Edelstahlwerk Röch- A.-G., Völklingen a. d. Saar.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

Gr. 1, St. 40779. Wasserverdampfer, insbesondere Vassergasanlagen. Dr. Hugo Strache, Wien.

Gr. 5, A. 42287. Kohlenstaubfeuerung für Loko- en. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

Gr. 1, M. 90614. Von Hand betätigte Formpresse bhebervorrichtung. Crispin Martinez und Charles nez, Clichy (Frankreich).

Gr. 11, W. 72133. Mit der Modellplatte verbundene vorrichtung für Formmaschinen. Werkzeug- und ratebau G. m. b. H., Köln-Ehrenfeld.

10. Februar 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

Gr. 5, E. 33173. Fahrbare Vorrichtung zum Aus- eln der Hochofenformen und Ausbau der Düsen- . Eisen- und Stahlwerk Hösch Akt.-Ges. und ng. Heinrich Bitter, Dortmund.

Gr. 5, W. 71071. Einrichtung bei Schacht- oder elzöfen zur Einführung von flüssigen, gas- oder örmigen Zusatzstoffen. Dr.-Ing. Alfons Wagner, urg, Lotharstraße 14c, und Ernst Hilgers, Düssel- Oberkassel, Schorlemerstraße 1.

Gr. 6, M. 92743. Vorrichtung zum Beschicken von öfen mit Stickkoks. Zusatzpatent zum Patent 433186. g Akt.-Ges., Duisburg.

Gr. 9, R. 67822. Radreifenglühofen. August Rieck, rück, Kamp.

Klasse 21. Elektrotechnik.

Gr. 18, H. 100790. Induktionsofen. Heraeus- mschmelze Akt.-Ges. und Dr. Wilhelm Rohn, Hanau in.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

Gr. 2, R. 65001. Vorrichtung zum Regeln der Luft- Gasmenge bei Gasfeuerungen. Josef Heinz Reineke, m, Kastroper Straße 26.

Gr. 2, S. 68054. Gasfeuerung mit mechanischer Vor- ung von Gas und Luft. Dipl.-Ing. Aug. Sauermann, -Rellinghausen, Eghof 36.

Gr. 3, B. 112028. Sicherheitsregler für Gasfeuerun- Karl Bergfeld, Berlin-Wilmersdorf, Brandenburgische e 43.

Gr. 5, B. 113061. Aus Hohl- bzw. Formsteinen mengebauter Wärmeaustauscher. Julius Berken, ldorf, Ruhrtalstraße 12.

Gr. 10, K. 97905. Druckluftgasfeuerung. Eduard r, Petershagen a. d. Weser.

Gr. 8, D. 46684. Schlackenverschluß für Feuerungs- en mit Beheizung durch Feuerungsgase. Deutsche ck & Wilcox-Dampfkesselwerke Akt.-Ges., Ober- n (Rheinland).

Gr. 9, E. 33260. Kombinierte Kohlenstaubrostfeue- Zusatzpatent zur Anmeldung E. 32652. Elektri- -Aktien-Gesellschaft vorm. Schuckert & Co., Nürn- und Gustav Petri, Elberfeld, In den Birken 17.

Gr. 10, A. 38581. Verfahren zur Regelung von Ver- ungstemperaturen in industriellen Feuerungen unter ührung abgekühlter Abgase in den Feuerraum. All- ne Elektricitäts-Gesellschaft und Dr. Friedrich Mün- , Berlin, Friedrich-Karl-Ufer 2—4.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

Gr. 6, H. 104571. Schleuderschaufler für die Auf- ung von Sand u. dgl. Peter Hammer, Karlsruhe, Wilhelm-Straße 40.

Gr. 32, H. 103297. Ausrückvorrichtung für Gieß- ommeln u. dgl. F. Hasenkamp & Co., G. m. b. H., es.

[1]) Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während 2 Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im mt zu Berlin aus.

Auszüge aus den Patentschriften.

Kl. 18 b, Gr. 1, Nr. 437 538 vom 21. Januar 1923. Ausgegeben am 23. November 1926. Franz Burgers in Gelsenkirchen. Verfahren zur Ueberführung des aus den Hochöfen kommenden Gießereiroheisens in den Zustand eines Eisens zweiter Schmelzung.

Das Gießereiroheisen wird in flüssigem Zustande einem mit Koks und Zuschlägen gefüllten Kupolofen zugeführt und in diesem einem Gasstrom ausgesetzt.

Kl. 18 c, Gr. 1, Nr. 437 648 vom 14. Oktober 1924. Ausgegeben am 25. November 1926. Zusatz zum Patent 427 810. Siemens & Halske Akt.-Ges. in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Dipl.-Ing. Dr. Georg Keinath in Berlin-Charlottenburg). Einrichtung zur Bestimmung von Umwandlungspunkten ferromagnetischer Stoffe.

Die Spule, deren Selbstinduktionsänderung die sich vollziehende Umwandlung anzeigt, ist an einem Halter angeordnet, der an die Meßstelle gebracht und um das Prüfgut herumgelegt werden kann.

Kl. 18 a, Gr. 2, Nr. 437 681 vom 9. August 1924. Ausgegeben am 25. November 1926. Bruck, Kretschel & Co. und Dr. Otto Kippe in Osnabrück. Verfahren zum Brikettieren von Feinerzen, Gichtstaub, Kiesabbränden, Koksklein und sonstigen verhüttbaren Stoffen.

Dem Brikettgut wird Eisen zugesetzt, das fein gemahlen worden ist und das infolge Oxydation und Hydratisierung als Bindemittel wirkt.

Kl. 18 c, Gr. 1, Nr. 437 696 vom 5. November 1925. Ausgegeben am 24. November 1926. Zusatz zum Patent 411 278. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. (Erfinder: Oscar Mitzschke in Berlin-Tegel.) Vorrichtung zum Anlassen elektrischer Salzbadeöfen.

Die Hilfselektroden, die mittels einer Handhabe auf das feste Salzbad gesetzt werden und die Schmelzung des Bades herbeiführen, sind schwenkbar gelagert, wobei durch ein Gegengewicht ihr Ein- und Ausschwenken erleichtert und das Feststellen derselben in der Arbeits- bzw. Außerbetriebsstellung bewirkt wird.

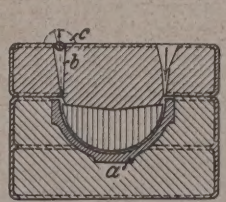
Kl. 18 a, Gr. 18, Nr. 437 912 vom 23. Juni 1920. Französische Priorität vom 3. September 1918. Lucien Paul Basset in Paris. Verfahren zur unmittelbaren Herstellung von kohlenstoffhaltigem oder kohlenstofffreiem Eisen im Drehrohrofen.

Der Drehrohrofen wird mit Eisenerz und der zur Reduktion erforderlichen Kohle sowie gegebenenfalls mit Zuschlägen beschickt und mit einer praktisch nur Kohlenoxyd bzw. Kohlenoxyd-Wasserstoff enthaltenden Flamme beheizt.

Kl. 18 b, Gr. 17, Nr. 438 040 vom 15. Juni 1922. Französische Priorität vom 9. August 1921. N. V. Handelmaatschappij „Feriron" in Rotterdam. Konverter mit seitlichem Lufteintritt.

Im Luftkasten ist ein Trockenfilter angebracht, durch das die zu den Düsen strömende Luft von ihrer Feuchtigkeit befreit wird. Die Düsen sind tangential und abwärts geneigt angeordnet. Ferner ist über dem zur Aufnahme des Bandes dienenden kegelstumpfförmigen Teil der Birne ein verengter, zylindrischer Schacht in der Birne vorgesehen.

Kl. 31 c, Gr. 25, Nr. 438 986 vom 7. November 1925. Robert Brede in Köln. Verfahren zur Herstellung von eisernen Lagerschalen mit Rotgußverkleidung.



Das Angießen des Rotgusses od. dgl. an den Eisenkörper *a* wird dadurch gefördert, daß das im Steiger *b* der Gießform hochsteigende Metall durch eine hier angebrachte, nach Zündung wirkende Erwärmungsmasse *c* nachgewärmt wird, um so die für die Bindung der beiden Metalle erforderliche Temperatur allenthalben herbeizuführen.

Kl. 10 b, Gr. 11, Nr. 438 553 vom 7. Mai 1924. Robert Illemann in Glasgow (Schottland). Verfahren zur Herstellung eines Oelbrennstoffes.

Die Mischung von Oel und trockenem, zerkleinertem Brennstoff wird zu einer öligen Paste durchgemischt und nach Zusatz eines brennbaren Bindemittels zu Blöcken geformt oder gepreßt, die nachgetrocknet werden.

Zeitschriftenschau [1]).

Gießerei-Roh- und -Hilfsstoffe.

Schnellbestimmung von Silizium in 8- bis 17prozentigem Ferrosilizium. G.T. Dougherty. Industrial and Engineering Chemistry, Bd. 19 (1927), Januar, S. 165—167. 5 Spalten. Die als Vergleichsversuche durchgeführten Arbeiten zeigten, daß 10 Teile Salpetersäure und 90 Teile Salzsäure das allein richtige Verhältnis für die vollständige Zersetzung von 10- bis 17prozentigem Ferrosilizium darstellen. Anleitung zur Ausführung der Analyse.

Metallisches Thorium. J. W. Marden und H. C. Rentschler. Industrial and Engineering Chemistry, Bd. 19 (1927), Januar, S. 97—103. 14 Spalten, 2 Abb. Geschichtliche Darstellung der Erzeugung von Thorium-Pulver; in der Praxis anwendbare Verfahren der direkten Erzeugung von Thorium-Pulver aus dem Oxyd mit besonderer Berücksichtigung des Kalzium-Kalziumchlorid-Verfahrens; die Warmbehandlung von Thorium; die physikalischen Eigenschaften von dehnbarem Thorium.

Verfahren zum Vergleich der Wärmeleitfähigkeit von Metallstäben. G. W. Todd. Journal of Scientific Instruments, Bd. 4 (1927), Januar, S. 97—99. 6 Spalten, 1 Abb. Sowohl das Ingen-Hausz- wie auch das Despretz-Verfahren geben keine genauen Werte; bei dem beschriebenen Verfahren wird das Meßergebnis der beiden Vergleichsstäbe in Hohlspiegel geworfen und stark vergrößert.

Brikettieranlage für Drehspäne für eine Tagesleistung von 50 t. F. L. Prentiß. The Iron Age, Bd. 119 (1927), 20. Januar, S. 211—213. 6 Spalten, 4 Abb. Die beschriebene Anlage, bei der Southwark Foundry and Machine Company in Philadelphia in Betrieb, verarbeitet täglich 50 t fein zerkleinerte Späne; Brecher und Pressen arbeiten selbsttätig.

Die Verbesserung der Legierungen für elektrische Leiter. M. G. Corson. Electrical World, Bd. 89 (1927), 15. Januar, S. 137—139. 5 Spalten. Steigerung der Anforderungen an die Krafübertragungsleistungen in bezug auf ihre Festigkeit. Es werden die Festigkeitseigenschaften einer Reihe neuer Legierungen von Aluminium und Kupfer näher untersucht.

Bau und Betrieb von Gießereien.

Graugießerei für Rohrkrümmer und Fittings. P. Dwyer. Bd. 55 (1927), 15. Januar, S. 40—44, 71. 16 Spalten, 8 Abb. Die erforderlichen zahlreichen Kerne werden als Trockensandkerne in zwei Hälften gemacht, getrocknet und dann zusammengesetzt; bemerkenswert ist die Herstellung der Form auf Abhebemaschinen, die im Kreise um eine Sandschleudermaschine mit schwenkbarem Schleuderarm angeordnet sind.

Die Abmessungen von 100-t-Martinöfen. A. Pavloff. Revue de Métallurgie, Jg. 24 (1927), Januar, S. 1—9. 17 Spalten. Die Arbeit gibt eine vergleichende Uebersicht über die heute vorliegenden Unterlagen zur Bestimmung der Abmessungen von Siemens-Martinöfen für 100 t Ausbringen, wobei auf deutsche, amerikanische und englische Arbeiten Bezug genommen wird. Berechnung der Herdfläche, der Züge und Köpfe, Wärmespeicher und Ventile.

Praktische Winke für die Aluminiumbronzegießerei. W. Baunard. Brass World, Bd. 23 (1927), Januar, S. 3—5. 6 Spalten. Eigenschaften verschiedener Aluminium-Kupfer-Legierungen: Farben, Bearbeitbarkeit, Zusammensetzung; Betriebseinzelheiten: Schmelzbetrieb, Einfluß von Nebenbestandteilen, Selbstglühung bei der Abkühlung, Einfluß der Gießtemperatur; Schwierigkeiten beim Gießen.

Vier bemerkenswerte Emaillierwerke in Detroit. Ceramic Age, Bd. 9 (1927), Januar, S. 7—12. 12 Spalten, 21 Abb. Die beschriebenen Anlagen erzeugen emaillierten Guß vorwiegend für Oefen und Poteriewaren und haben teilweise Bandförderung für die Arbeitsteile; es wird eine Beschreibung der Arbeitsmethoden und der hauptsächlichsten Einrichtungen gegeben.

Neue Entwicklungen im Bau amerikanischer Siemens-Martinöfen. B. M. Larsen. Blast Furnace and Steel Plant, Bd. 15 (1927), Januar, S. 10—15. 12 Spalten. Summarischer Ueberblick über Fortschritte in Bau- und Betriebspraxis amerikanischer Siemens-Martinöfen; namentlich werden die Vorträge auf der Hauptversammlung des Stahlwerksausschusses des amerikanischen Vereins von Berg- und Hüttenleuten gewürdigt.

[1]) Sämtlichen Anfragen, insbesondere solchen, die sich auf Auskünfte über Bezugsquellen in von uns angeführten Zeitschriften beziehen, ist stets Rückporto beizufügen. Die Schriftleitung.

Schmelz- und Frischarbeiten.

Betriebsergebnisse einer Elektro-Graugießerei. J.L. Electrical World, Bd. 89 (1927), 15. Januar, S. 4 Spalten, 1 Abb. Die Gießerei einer im wes Amerika liegenden elektrotechnischen Fabrik erzeug Grauguß, vorwiegend Teile für Elektromotoren wicht von 1,2 bis 45 kg, in einem Moore-Lichtbog die Gießerei arbeitet ununterbrochen in drei Sch hierauf sind wohl auch die im einzelnen nachgew relativ niedrigen Betriebskosten zurückzuführen.

Versuchsanlage zur direkten Eisenerzeugu Staate Minnesota. E. W. Davis. Iron Trade Bd. 80 (1927), 13. Januar, S. 133—135, 144, und 20. S. 197—200. 23 Spalten, 5 Abb. Das Verfahren an der Universität Minnesota ausgearbeitet, u großen Mengen geringwertiger Eisenerze dieses wirtschaftlich verhütten zu können; es arbeitet Stufen: das Produkt der ersten Stufe ist ein zw Roheisen und Stahl stehendes Produkt mit 2 % C; Material wird in einem Flammofen umgeschmolzen

Die weitere Entwicklung des Hochfrequenz-Indu ofens. E. C. Kreutzberg. Iron Trade Review, Bd. 80 13. Januar, S. 139—141. 9 Spalten, 6 Abb. Die An Brass Co. hat kürzlich für Kanada und die U. S. ausschließliche Lizenz des Ajax-Northrup-Hochfre ofens zum Schmelzen von Kupferlegierungen erw Beschreibung der von der gesamten Gesellschaft betri umfangreichen Hochfrequenzschmelzanlagen.

Saure und basische Schlacken für Siemens-Mar W. C. Hamilton. Canadian Foundryman, Bd. 17 Dezember, S. 8—10. 9 Spalten. Wichtigkeit der K der Schlackeneigenschaften für das Erzeugnis; Erläu der Entstehung, Zusammensetzung, physikalischen schaften und Aufgabe der Schlacken in sauren un schen Oefen.

Gußeisen großer Festigkeit mit niedrigem C- Foundry Trade Journal, Bd. 35 (1927), 27. Januar bis 80. 4 Spalten. Möglichkeiten der Erniedrigu Kohlenstoffgehaltes im Kupolofen bietet die Verw von synthetischem Roheisen oder von Stahlzusatz, le Verfahren unter besonderer Berücksichtigung des Ti Emmel-Prozesses.

Die Verwendung von mit Nickel und Nickel- legiertem Gußeisen in Amerika. T. H. Turner. F Trade Journal, Bd. 35 (1927). 20. Januar, S. 27. Januar, S. 71—73. 11 Spalten, 5 Abb. Einflu Nickel und Nickel-Chrom auf die mechanischen und kalischen Eigenschaften von Grauguß; in Amerika derartige legierte Gußeisen für Automobilguß, Die Schiffsmaschinen, Lokomotivzylinder benutzt. Es praktische Erfahrungen mitgeteilt, in welcher We Zusätze erfolgen.

Arbeiten an Modellen und Forme

Neuartige Verklammerung für Formkasten. N. The Foundry. Bd. 55 (1927), 15. Januar, S. 68/69. 6 S 6 Abb. Die Verklammerung besteht aus zwei Teil durch einen Hebelgriff angeklammert werden einigermaßen ähnliche Vorrichtung dient zur Verkl rung von Kernkasten.

Anforderungen an das Modellholz in bezug a Trocknung. J. M. Haley. The Foundry, Bd. 55 15. Januar, S. 70/71. 5 Spalten, 4 Abb. Die A Trocknung des Holzes hat auf das spätere Verhalt Holzes bei der Verarbeitung zu Modellen einen Einfluß; durch einen einfach auszuführenden Versu sich feststellen, ob die Trocknung in der richtigen ausgeführt wurde.

Kernstützen für schwere Gußstücke. J. Lam Foundry Trade Journal, Bd. 35 (1927), 3. F S. 93/94. 4 Spalten, 8 Abb. Die ungünstigen Bedin der Beanspruchung der Kernstützen machen eine lässige Berechnung unmöglich; Beschreibung einer Art von Kernstützen, wobei der Kern von gußei Stäben getragen wird; Anwendung solcher Kern bei Gußstücken verschiedener Art.

Herstellung der Abgüsse.

Erzeugung von Graugußstücken für Petrol-n. W. J. Molineux. Foundry Trade Journal, (1927), 13. Januar, S. 27—31, 20. Januar, S. 49—53. lten, 33 Abb. Zusammenfassung der bei der Her-g von Petrolmotorenteilen, die besonders hohen Tem-ren unterliegen, zu berücksichtigenden form- und hnischen Gesichtspunkte; im einzelnen werden die erfahren für folgende Teile behandelt: Kolben, Zy-mit Luft-, Oel- und Wasserkühlung, andere kleinere Gesichtspunkte für die Kernmacherei und den Gieß-

einfachung der Formarbeit in der Metallgießerei Erkenntnis der Kristallisationsvorgänge. A. Logan. ry Trade Journal, Bd. 35 (1927), 20. Januar, S. 55 7 Spalten, 8 Abb. Die Formarbeiten werden durch rstarrungsvorgänge (Zusammenziehung und Aus-g) der Metalle erheblich beeinflußt; die Erstarrungs-ge für Kupferlegierungen und andere vielfach be-Metalle und Legierungen werden erläutert und ent-ende Schlüsse für die Formpraxis gezogen.

einerungs- und Vergütungsarbeiten.

nperofen in Tunnelbauart für kontinuierlichen Be- G. Blakney. Fuels and Furnaces, Bd. 5 (1927), , S. 79—82, 90. 9 Spalten, 6 Abb. Die Länge des iebenen und dargestellten Tunnelofens beträgt 38 m; ier Glühzeit von 120 Stunden glüht der Ofen 25 t je Angaben über Betrieb und Erfahrungen mit dem

gefeuerte Emaillieröfen für Gußeisenteile. L. H. Lead. l of the American Ceramic Society, Bd. 9 (1926), ber, S. 797—804. 15 Spalten, 2 Abb. Nach ver-nden Versuchen mit elektrischer und Leuchtgas-ung wurde die letztere gewählt; der Ofen wurde ltig gegen Wärmeverluste isoliert und mit Meß- und inrichtungen zur Innehaltung konstanter Tempera-versehen; die Betriebserfahrungen haben die wirt-iche Ueberlegenheit der Gasbeheizung über die elek-bewiesen.

nperglühöfen mit Oelfeuerung. C. C. Hermann. nery (New York), Bd. 33 (1927), Januar, S. 357/58. lten, 3 Abb. Die beschriebenen mit Oel beheizten rglühöfen sind bemerkenswert durch die Anordnung renner, deren Flamme in einen Brennkanal mündet, ie Verwendung von vorgewärmter Luft, die dadurch wird, daß die Luft durch in den Ofenwandungen ettete Röhren strömt.

Imprägnierung von Aluminiumgußstücken mit Silikat. Metal Industry, Bd. 30 (1927), 28. Januar, /10. 3 Spalten, 1 Abb. Die Imprägnierung der Guß-erfolgt unter Druck in einem Behälter, in dem die eine Stunde verbleiben; das Verfahren erhöht die der Stücke; Beschreibung und Anwendung des Ver-s.

ersuchung und Prüfung des Erzeugnisses.

Festigkeitseigenschaften von nichtrostendem Eisen anderen Legierungen bei höheren Temperaturen. McVetty und N. L. Mochel. Transactions of the ican Society for the Steel Treating, Bd. 11 (1927), r, S. 73—100, 169. 57 Spalten, 18 Abb. Wieder-ier Ergebnisse der Prüfung der Festigkeitseigen-n von geglühtem, nichtrostendem Eisen und warm-ztem Monel-Metall bei Temperaturen bis 500°; Be-bung der Prüfeinrichtungen, namentlich einer ab-erten Form des Dehnungsmessers von Martens.

f das Gußeisen zurückzuführende Emaillierfehler. talinovzky. Journal of the American Ceramic y, Bd. 9 (1926), Dezember, S. 805—813. 18 Spalten, b. Nach den vom Verfasser vorgenommenen Unter-ngen des Kleingefüges zahlreicher fehlerhafter lierproben ist der Kohlenstoff des Gußeisens prak-die einzige Ursache für blasige und löcherige lierung; es ergibt sich ferner daraus, daß die Art, aber das Vorhandensein des Kohlenstoffes für die maßgebend ist.

fahrungen mit der Scherprobe in amerikanischen reien. G. K. Elliott. The Foundry, Bd. 55 (1927), uar, S. 12—15. 11 Spalten, 6 Abb. Nach den Er-ngen des Verfassers, der eine ganze Reihe von ihm ter Werte mitteilt, eignet sich der Fremontsche versuch für Gießereien wegen der damit verbundenen Schwierigkeiten wenig. Beschreibung einer Scherprüfungsmaschine für einfache und doppelte Proben.

Hilfsarbeiten.

Messungen der Wärmeleitfähigkeit einiger feuerfester Stoffe. F. H. Norton. Journal of the American Ceramic Society, Bd. 10 (1927), Januar, S. 30—52. 45 Spalten, 11 Abb. Nach den beschriebenen, sorgfältig ausgeführten Messungen, wobei besonders die möglichen Fehlerquellen berücksichtigt wurden, ergeben sich von bisher gefundenen Werten erhebliche Abweichungen; die benutzte Meßapparatur läßt, obschon sie genauer als die frühere ist, immer noch erhebliche Fehler zu.

Sandtransportanlage und Formerei der neuen Schleuderröhrengießerei in Birmingham. D. M. Avey. The Foundry, Bd. 55 (1927), 1. Januar, S. 5—11. 20 Spalten, 9 Abb. Im Anschluß an die allgemeine Beschreibung der nach dem Moore-System arbeitenden neuen Schleuderröhrengießerei werden die Sandtransportanlagen, die eine Stundenleistung von 20 bis 23 m^3 Sand haben, und der interessanten rein maschinell arbeitenden Formerei sowie die Arbeitsweise bei der Herstellung der Muffenkerne behandelt.

Verwendung von Preßluft in der Gießerei. Mechanical World, Bd. 81 (1927), 14. Januar, S. 30/31. 5 Spalten, 6 Abb. Die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten der Preßluft in der Gießerei für Schüttelsiebe, Stampfer, Formenabblasen, Formmaschinen, namentlich solche in Rüttelbauart.

Verwendung des Sauerstoff-Azetylen-Brenners in der Stahlformgießerei. R. W. Thomas. Mechanical World, Bd. 81 (1927), 4. Februar, S. 88—90. 6 Spalten, 6 Abb. Die Möglichkeit der leichten Entfernung von Angüssen und verlorenen Köpfen hat die Form- und Gießpraxis in mancher Hinsicht umgestaltet; es werden verschiedene Beispiele für die Ausbildung der Formen mit und ohne Verwendung von Brennern erläutert.

Die Ausführung der Prüfung von Gasschweißungen. H. L. Whitemore. Acetylene Journal, Bd. 28 (1927), Januar, S. 330—333. 8 Spalten. Anforderungen an die Ausführung der Schweißungen und die Schweißer; verschiedene Verfahren der nichtzerstörenden Prüfung der Schweißungen werden erläutert und Mitteilungen über neuere Erfahrungen mit der Prüfung von Schweißungen gemacht.

Wirtschaft und Statistik.

Diskussion zur Frage Schleuderröhren — Sandgußröhren. Journal of the American Water Works Association, Bd. 16 (1926), Dezember, S. 753—764. 23 Spalten, 3 Abb. An den von Talbot vor der amerikanischen Gesellschaft der Wasserwerke gehaltenen Vortrag über Prüfungen an gußeisernen Röhren, die eine beträchtliche Ueberlegenheit der geschleuderten Röhren zeigten, hat sich eine ausgedehnte Diskussion angeschlossen; die Diskussion bringt noch weitere Ergebnisse von Versuchen und Prüfungen, die von anderer Seite durchgeführt wurden.

Die heutige technische und wirtschaftliche amerikanische Stahlformgießerei. R. A. Bull. The Foundry, Bd. 54 (1926), S. 987—990, Bd. 55 (1927), 1. Januar, S. 17—20, 15. Januar, S. 52—54. Die dem Kongreß in Detroit vorgelegte Arbeit erörtert zunächst die technischen Probleme der Stahlformgießerei hinsichtlich der Qualität und ihrer Prüfung; im zweiten Teile wird ein Ueberblick über die zahlenmäßige Entwicklung der Stahlformgußbetriebe und die Verteilung der Produktion gegeben.

Ueberblick über die Aluminiumindustrie in 1926. R. J. Anderson. American Metal Market, Bd. 34 (1927), Januar, S. 4—8. 12 Spalten, 2 Abb. Entwicklung der Preise und der Produktion von Aluminium; Einfuhr und Ausfuhr der amerikanischen Aluminiumindustrie; Fortschritte in metallurgischer und legierungstechnischer Hinsicht; Versorgung der Aluminiumindustrie mit den Rohstoffen.

Geschweißte stählerne anstatt gegossene Gehäuse für Elektromotoren und andere Schweißteile. R. E. Kinkead. Industry Illustrated (1927), Januar, S. 13—16. 8 Spalten, 13 Abb. Es wird nachgewiesen, daß infolge Gewichtsminderung, günstigerer Formgebung und vereinfachter Arbeitsverfahren eine Verbilligung geschweißter Motorengehäuse gegenüber gegossenen eintritt; auch an anderen geschweißten Teilen, die an Stelle von gegossenen benutzt wurden, wird die Ueberlegenheit der Schweißung dargetan.

Bücherschau.

Bei der Redaktion eingegangene Bücher.
Eingehende Besprechung vorbehalten.

Handbuch der autogenen Metallbearbeitung. Unter Berücksichtigung der elektrischen Schweißung. Von Ingenieur Theo Kautny. Dritte, völlig neu bearbeitete und wesentlich erweiterte Auflage. Mit 838 Figuren im Text. Halle a. d. Saale 1927, Carl Marhold, Verlagsbuchhandlung. Preis geh. 19 RM.

Leitfaden für Azetylenschweißer. (Verschmelzen und Durchbrennen von Metallen). Von Ingenieur Theo Kautny. Achte, verbesserte Auflage. 202 Abbildungen. Halle a. d. Saale 1927, Carl Marhold, Verlagsbuchhandlung. Preis geb. 4 RM.

Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf. Herausgegeben von Friedrich Körber. Band VIII. Lieferung 1 bis 12. Düsseldorf 1926, Verlag Stahleisen m. b. H.

Bewegung der Schrottpreise vom 1. Juli 1925 bis 30. Juni 1926. Nach Notierungen der M. Stern Akt.-Ges., Essen. Selbstverlag.

Zeitstudien. Von Dipl.-Ing. H. Freund. Berlin 1927, Verlag von Georg Stilke. Preis geb. 2,50 M.

Das Buch stellt eine erste Einführung in das Zeitstudienwesen dar, die wohl in der Hauptsache für den akademisch Gebildeten bestimmt sein soll. Nach einleitenden Ausführungen über Aufgaben und Anwendungsbereich des Zeitstudiums und nach theoretischen Ausführungen über die Arbeitswissenschaft wird im Kapitel III auf das Grundsätzliche des Zeitstudiums eingegangen. Die vom Reichsausschuß für Arbeitszeitermittlung (Refa) verwandte grundlegende Zeiteinteilung wird auch hier gebraucht. In weiteren Kapiteln werden zwei grundsätzlich voneinander verschiedene Arten der Zeitstudien behandelt, die Zeitstudien bei Serien- und Massenanfertigung durch einen Arbeiter und die Zeitstudien bei Fließarbeit (hierbei Fließarbeit im weitesten Sinne aufgefaßt!). Bei der ersteren Art wird auf etwas sehr Wichtiges vor Beginn der eigentlichen Zeitstudie hingewiesen, nämlich die vorherige Einteilung in notwendige und nichtnotwendige Vorgänge. Es kann dann vor Beginn der Zeitaufnahme die Vorrationalisierung einsetzen. Ohne diese vorher durchgeführte Vorrationalisierung ist die allein vorgeschlagene Auswertung der Zeitstudien nach dem Durchschnittsminimaverfahren wohl ausgeschlossen, weil der Schwankungscharakter zu hoch werden würde. Ein Eingehen in dieses Kapitel auf die kleine Serienfertigung mit nur wenigen Aufnahmen für ein Arbeitsstück wäre zweckmäßig gewesen. Die Durchführung von photographi Zeit- und Bewegungsstudien wird wohl nur der Wi schaft vorbehalten bleiben. Das gleiche gilt auch fü müdungsmessungen, die kurz gestreift werden. Der tische Betrieb braucht einfachere Methoden als die, di Wissenschaft uns bisher geben konnte. Beachtlic scheinen die Ausführungen über die praktisch unverä liche günstige Bewegungsdauer, welche durch ein Be aus der Maschinenformerei erläutert werden. Dies gebnisse stehen zwar der in der Praxis gemachten V nehmung scheinbar entgegen, daß ein Mensch nic schnell beweglich ist als ein anderer. Die Untersuchu unserer Wissenschaftler werden wohl Klarheit in d Dunkel bringen.

Im Kapitel V: „Zeitstudien bei Fließarbeit" wir die Rationalisierung bei Fertigung in Gruppen h einander eingegangen. Auf die Bestimmung des en Querschnitts der Fertigung, welcher Begriff schon schiedentlich in der Literatur behandelt wurde, wird drücklich hingewiesen. Die graphische Zeitbestimm bei der gleichzeitigen Beobachtung mehrerer Arbeite beachtlich. Originell ist die hier geschilderte Verwen eines abgeänderten Telegraphenapparates. Der Hin auf den Gruppenrhythmus ist sehr beachtenswert. ist für den Wissenschaftler, aber auch für den I tiker, noch ein großes Arbeitsfeld vorhanden. Das Kapitel bringt einige gute Anregungen für die wei Aufgaben der Zeitstudienabteilung und ihre Einrich Die hier angeführten notwendigen Eigenschaften für Leiter einer Zeitstudienabteilung möchte ich noch d gehend ergänzen, daß es unbedingt nötig ist, daß e Arbeiten, die beobachtet werden, auch selber ausfi kann. Erst dann hat er ein Gefühl für die Bedingu des arbeitenden Menschen. Die jungen Diplomingeni die sich dem Zeitstudienwesen zuwenden wollen, m bedenken, daß im Gießereibetrieb für diese Tätigkeit als anderswo eine gründliche handwerkliche Ausbil nötig ist, die über das hinausgeht, was normalerweis Nachweis praktischer Tätigkeit von den Hochschule fordert wird.

Die als Anhang beigegebene, für die Arbeiter besti Erläuterungsschrift verdient, in allen Betrieben bekan werden, die sich mit der Einführung von Zeitstudie fassen. Manche offenen und versteckten Widerständ Arbeiter wären dann behoben.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß Büchlein, wenn auch vom Standpunkte des Masch bauers aus geschrieben, dem im Zeitstudienwesen b fortgeschrittenen Fachmann in der Gießerei manche V geben kann. Das so dringend notwendige Anfä lehrbuch ist leider noch nicht erschienen. Tillma

---

Nachrichten aus der Industrie.

Roheisenmarkt. Der Roheisen-Verband hat den Verkauf für den Monat März d. J. zu unveränderten Preisen aufgenommen; auch die Zahlungsbedingungen haben keine Aenderung erfahren.

Der Abschluß der Wegelin & Hübner Maschinenfabrik und Eisengießerei Akt.-Ges. in Halle a. d. S. In ihrem Geschäftsbericht weist die Gesellschaft, die einen Dividendenvorschlag von wieder 7 % macht, einen Fabrikationsrohgewinn (einschließlich eines Vortrages von 8144 M.) von 0,82 Millionen Mark (0,78) aus. Generalunkosten werden mit 0,44 Millionen Mark (0,37) eingesetzt und Abschreibungen mit 82 725 M. (90 043). Es verbleibt ein Reingewinn (einschließlich des Vortrags) von 307 890 M. (306 144), von dem die Dividende auf die Stammaktien 276 500 M. beansprucht. Der Geschäftsbericht verweist darauf, daß das Berichtsjahr als das schwerste Jahr des Maschinenbaus seit Jahrzehnten bezeichnet werden könne, trotzdem wolle die Gesellschaft nicht leugnen, daß das zweite Halbjahr 1926 eine Milderung des Druckes brachte. Indessen seien die erzielten Preise sehr gedrückt. In der Bilanz weisen die Immobiliarkonten und ebenso die Maschinen- und Inventarposten außer den Abschreibungen keine Veränderung gegenüber dem Vorjahr auf. Vorräte betragen 0,52 Millionen Mark (0,45). Die Buchforderungen sind erheblich, auf 0,89 Millionen Mark (0,17), gestiegen. Auf der Passivseit scheinen Buchschulden mit 0,66 Millionen Mark Nach Angabe des Berichts enthält dieser Posten nur verhältnismäßig kleinen Betrag wirklicher Warensch und im wesentlichen Teile Anzahlungen auf bestellte schinen und Apparate. Der Status auf den Betriebsk hat sich somit gegenüber dem Vorjahre günstig entwi — Der Auftragsbestand, den die Gesellschaft in da schäftsjahr 1927 übernommen hat, wird als verhä mäßig gut bezeichnet.

Wilhelmshütte-Marienhütte, Kotzenau. Die Ge versammlungen der Wilhelmshütte Akt.-Ges. Maschinenbau und Eisengießerei und Eisenhüttenwerk Marienhütte bei Ko nau Akt.-Ges. beschlossen einstimmig die bek Fusion mit Rückwirkung vom 1. April 1926. Die A der Marienhütte werden bekanntlich im Verhältnis gegen Wilhelmshütte-Aktien getauscht, die für Jahre 1926/27 voll dividendenberechtigt sind. Das K der Wilhelmshütte wird zu diesem Zweck um 3,52 Mill Mark Stammaktien und 90 000 M. Vorzugsaktien er Gleichzeitig wurde eine weitere Erhöhung des Vor aktienkapitals um 70 000 M. beschlossen. Das Kapita Gesellschaft setzt sich nunmehr aus 6,6 Millionen

maktien und 200 000 M. Vorzugsaktien zusammen, die n üblichen drei Fällen mit sechsfachem Stimmrecht stattet sind. Die Firma lautet künftig Eisen- und llierwerk Akt.-Ges. und domiziliert in Sprottau. Die n ist von beiden Verwaltungen, in denen bekanntlich Breslauer Eisengroßhandlung Otto Schwarz geblichen Einfluß besitzt, schon seit langem angestrebt en, doch sind diese Bemühungen erst jetzt erfolgreich rden. Man verspricht sich von dem Zusammenschluß eile für die Fabrikation, die sich weitgehend auf ie Produkte erstreckt, sowie Ersparnisse in der Ver- ng und im Vertreterapparat. Der Auftragsbestand egenüber der gleichen Zeit des Vorjahres gebessert, auch noch nicht in allen Werksabteilungen befrie- d. Man hofft im Frühjahr auf eine weitere Belebung.

eutschlands Roheisen- und Rohstahlgewinnung im ar 1927. Der Verein deutscher Eisen- und lindustrieller veröffentlicht in der Zeitschrift l und Eisen" die Ergebnisse seiner Erhebung über ewinnung von Roheisen und Rohstahl im Januar 1927:

Roheisengewinnung.

	Dez. 1926 t	Jan. 1927 t	Jan. 1926 t
matiteisen	79 987	78 042	46 892
eßerei-Roheisen	105 441	106 668	95 202
ißwaren erster Schmelzung	3 404	3 197	2 098
ssemer-Roheisen	877	1 200	2 430
omas-Roheisen	654 596	650 996	422 589
hleisen, egeleisen, rromangan, rrosilizium	218 113	217 981	118 764
ddelroheisen, nstiges Eisen	2 373	1 714	1 493
Gesamtgewinnung Sa.	1 064 791	1 059 798	689 468
rchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung	34 348	34 187	22 241

h Bezirken stellt sich die Gewinnung wie folgt:

einland-Westfalen	845 246	839 993	549 919
g-, Lahn-, Dillgebiet und Ober- essen	63 727	63 212	33 201
lesien	29 323	29 736	19 562
rd-, Ost- und Mitteldeutschland	104 599	102 093	65 991
ddeutschland	21 896	24 764	20 795
Gesamtgewinnung Sa.	1 064 791	1 059 798	689 468

ie Roheisengewinnung im Januar 1927 bleibt mit 798 t um etwa 5000 t hinter der des Dezember 1926 ck. Die durchschnittliche arbeitstägliche Leistung von 7 t entspricht 74,45 % der durchschnittlichen arbeits- chen Leistung des Jahres 1913 im Deutschen Reich da- gen Umfangs. Von 203 vorhandenen Hochöfen (im onat 206) waren 115 (109) in Betrieb und 15 (18) ge- ft.

Rohstahlgewinnung.

	Dez. 1926 t	Jan. 1927 t	Jan. 1926 t
omasstahl-Rohblöcke	557 149	551 037	369 987
ssemerstahl-Rohblöcke	—	—	—
sische S.-Martinstahl-Rohblöcke	704 541	710 693	393 837
ure S.-Martinstahl-Rohblöcke	13 102	13 434	6 822
gelstahl- und Elektrostahl-Roh- blöcke	8 496	9 470	4 260
weißstahl (Schweißeisen)	3 241	3 736	2 138
sischer Stahlguß	12 381	12 716	8 942
rer Stahlguß	6 297	6 380	4 800
egelstahl- und Elektrostahlguß	934	954	870
Zusammen:	1 303 141	1 308 420	791 656
rchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung	50 121	52 337	31 666

h Bezirken stellt sich die Gewinnung wie folgt:

einland und Westfalen	1 043 595	1 045 677	628 935
g-, Lahn-, Dillgebiet und Ober- nessen	27 129	33 110	17 157
utsch-Schlesien	41 318	46 372	24 999
rd-, Ost- und Mitteldeutschland	119 714	107 908	66 576
nd Sachsen	45 868	49 794	36 322
ddeutschland (einschließl. bayeri- scher Rheinpfalz)	25 517	25 559	17 667
Zusammen:	1 303 141	1 308 420	791 656

ie Rohstahlgewinnung des Januar 1927 mit 1 308 420 t um etwa 5000 t höher als die des Dezember 1926. Arbeitstäglich wurden durchschnittlich 52 337 t Rohstahl hergestellt. Das entspricht 91 % der durchschnittlichen arbeitstäglichen Leistung des Jahre 1913 im Deutschen Reich damaligen Umfanges.

Der deutsche Steinkohlenbergbau 1926. Die nachfolgende Aufstellung gibt eine zusammenfassende Uebersicht über die Entwicklung der arbeitstäglichen Förderung und der Belegschaft in den fünf Hauptsteinkohlenrevieren während der einzelnen Monate des abgelaufenen Jahres:

Arbeitstägliche Förderung:
(in 1000 t)

	Ruhr	Oberschles.	Niederschles.	Sachsen	Aachen
Januar	344,7	60,8	20,3	14,6	13,4
Februar	335,4	57,9	18,9	14,4	13,4
März	317,9	58,3	17,0	13,5	13,9
April	323-3	50,0	15,9	12,1	14,4
Mai	347,4	50,4	15,8	12,9	14,4
Juni	374,0	55,3	16,0	12,8	14,8
Juli	376,8	58,8	17,0	12,3	15,1
August	385,1	59,8	18,4	12,2	15,3
September	384,2	58,6	18,9	13,1	15,7
Oktober	403,2	61,7	19,6	14,5	16,1
November	430,5	65,7	20,9	14,8	17,9
Dezember	420,7	65,5	19,8	15,0	17,2
Belegschaftsentwicklung:					
Januar	389 224	47 746	30 073	25 678	18 391
Februar	385 491	47 806	29 668	25 364	19 069
März	378 759	47 626	28 350	25 082	19 314
April	368 601	47 200	26 956	24 866	19 411
Mai	364 847	46 998	26 305	24 912	20 018
Juni	366 708	47 417	26 025	24 709	20 064
Juli	371 010	48 191	26 409	24 453	19 625
August	381 836	40 031	27 040	24 584	20 470
September	389 973	49 683	27 764	24 788	20 772
Oktober	400 891	49 865	29 673	25 179	22 599
November	407 512	50 180	30 049	25 520	22 848
Dezember	411 214	50 205	30 241	25 908	23 085

Prozentual am stärksten war die Steigerung der Fördertätigkeit sowie die Zunahme der Belegschaftsziffer naturgemäß im Ruhrrevier, da die Ruhrkohle in bedeutendem Umfange exportiert wurde.

Der Eisenaußenhandel Deutschlands. Die Entwicklung des deutschen Außenhandels in Eisen während der letzten Jahre wird in einer Zusammenstellung veranschaulicht, die in „Stahl und Eisen" enthalten ist. Danach gestaltete sich die Ein- und Ausfuhr Deutschlands seit dem Beginn des Jahres 1926 wie folgt:

	Deutschlands Eisen- einfuhr	Eisen- ausfuhr in 1000 t	Eisen- ausfuhr- überschuß
Januar bis Dezember 1925	1448	3548	2100
Monatsdurchschnitt 1925	120	295	175
Dezember	64	374	310
Januar 1926	67	391	324
Februar	67	376	309
März	69	466	397
April	83	451	368
Mai	88	401	313
Juni	105	425	318
Juli	98	467	369
August	112	461	349
September	128	452	324
Oktober	127	510	383
November	143	473	330
Dezember	171	478	307
Januar bis Dezember 1926	1261	5348	4087
Monatsdurchschnitt 1926	105	445	340

Einkaufs-Altmetallpreise vom 14. bis 19. Februar d. J. für den Metallkonsum bei Kassa-Zahlung, ab Berlin, je nach Mengen (alles je 100 kg):

Altkupfer	120—122 M.
Altrotguß	102—106 „
Messingspäne	80— 82 „
Gußmessing	86— 88 „
Messingblechabfälle	100—102 „
Altzink	49— 51 „
Neue Zinkabfälle	58— 60 „
Altweichblei	52— 54 „
Aluminiumblechabfälle (98/99 %)	185—190 „
Blockmessing	95— 96 „
Blockrotguß	107—108 „

(Deutsche Metall- und Rohstoff-Gesellschaft m. b. H.)

Deutsche Arbeit in Columbien (Südamerika).

er bekannte deutsche Hütten- und Gießereingenieur st A. Schott hat seine Lehrtätigkeit als Professor ler Universität Popayan (Columbien) Ende des ver- enen Jahres aufgegeben, um die Stelle des Berg- alters und Direktors der Staatlichen Kohlenberg- e San Jorge und Mogua in Zipaquira (Departement linamarca, Columbien) zu übernehmen.

Zipaquira, in der Nähe von Bogota, ist durch seine großen Salzbergwerke bekannt. Professor Schott hat den Auftrag, die an gleicher Stelle weitverzweigt liegenden, kleinen Steinkohlengruben auszubauen und zu einer besseren Ausbeute zu bringen. Der Abbau der Kohlengruben von San Jorge wie der von Mogua steckt zurzeit noch in den Kinderschuhen. Die ziemlich großen Felder,

die jetzt im Tagebau bearbeitet werden, geben eine vorzügliche Stückkohle, die sich auch als Kokskohle sehr gut eignet. Es ist deshalb in Aussicht genommen, auch Schmelzkoks herzustellen.

Es lohnt sich deshalb, eine zeitgemäße Förderanlage zu schaffen, durch die eine wirtschaftliche Ausbeute ermöglicht werden kann. Maschinelle Anlagen sind um so notwendiger, da in den Tropen Mangel an Arbeitskr herrscht und das ungünstige Gelände Transportschwi keiten bereitet. Schott steht also vor einer großen gabe, deren Lösung einen ganzen Mann erfordert; er diese aber mit der bekannten deutschen Gründlic durchführen, wozu wir ihm von ganzem Herzen wünschen. Mehrte

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Giessereifachleute E. V.

Aufruf zur Linderung der Not unter den stellungslosen Gießereifachleuten.

Die weitreichenden Einschränkungen der Industrie haben auch unter den Gießereifachleuten eine nie gek Arbeitslosigkeit hervorgerufen, wovon namentlich die älteren Fachgenossen besonders hart betroffen sind. Um erschreckend groß gewordenen Not unter den stellungslosen Mitgliedern unseres Vereins einigermaßen zu steuern, ha Vorstand in seiner letzten Sitzung beschlossen, eine

Nothilfe für Gießereifachleute

zu gründen, zu der jedes Mitglied mit gesichertem Einkommen und jede Mitgliedsfirma einen freiwilligen Beitrag richten soll.

Es darf wohl erwartet werden, daß jedes Mitglied, das dazu in der Lage ist, die Hergabe eines Beitrages als selbstverständliche Picht gegenüber den stellungslosen Fachgenossen ansieht, auch, wenn, wie im vorliegende Falle Beitrag freiwillig ist und seine Höhe dem Ermessen des einzelnen überlassen bleiben soll. Es wird gebeten, die Bei baldmöglichst auf unser Postscheckkonto Berlin NW 7, Nr. 117 40, einzuzahlen.

Die Verteilung und Verwaltung der gesammelten Geldmittel erfolgt durch ein vom Vorstand eingese Kuratorium.

Der Vorstand ist sich indessen darüber klar, daß die schwere Not unserer stellungslosen Fachgenossen, wenn sich unsere Erwartungen über Zahl und Höhe der eingehenden Beträge erfüllen, nur gemildert, aber nicht bes werden kann. Die materielle und besonders aber die seelische Not kann nur behoben werden, wenn unseren stell losen Mitgliedern wieder Arbeit verschafft wird. Zu diesem Zweck gibt die Geschäftsstelle unseres Vereins 1. Dezember v. J. ab für die stellungslosen Mitglieder einen monatlich zweimal erscheinenden

Stellennachweis für Gießereifachleute

heraus, der alle ihr bekannt gewordenen Stellungsangebote für Gießereifachleute enthält. Der Stellennachweis wir Verlangen nur an Mitglieder, und zwar kostenlos durch die Geschäftsstelle des Vereins Deutscher Gießereifach Berlin NW 7, Friedrichstraße 100, geliefert.

Alle Mitglieder werden dringend gebeten, Arbeitsmöglichkeiten für stellungslose Gießereifachleute ausfind machen und uns hierüber unverzüglich Mitteilungen zugehen zu lassen. Insbesondere werden alle Gießereien gel etwaige freiwerdende und neu zu besetzende Stellen sofort unserer Geschäftsstelle anzuzeigen, damit diese mit geeig Angeboten unter Wahrung strengster Diskretion aufwarten kann.

Der Vorsitzende: gez. Dr. Dahl. Der Geschäftsführer: gez. Bock.

Gruppe Niederschlesien.

Bericht über die Monatsversammlung am 5. Februar d. J.

Der Vorsitzende, Direktor Fernis, teilte zu dem Punkt 1: „Vereinsangelegenheiten" mit, daß bereits Reihe von Meldungen zu Vorträgen erfolgt sei, so daß die Monatsversammlungen schon bis in den Herbst mit Vorträgen belegt werden konnten. In den drei Monaten Juni, Juli und August sollen keine Versammlungen finden.

Darauf erhielt zu Punkt 2 der Tagesordnung: „Zwanglose Unterhaltung über Kupolöfen" Dipl Mühlbradt das Wort zu seinem einleitenden Referat, in welchem er eingehend die Verbrennungsvorgäng Kupolofen besprach. Die sehr klaren Darlegungen des Referenten gaben Anlaß zu einer sehr interessanten, als zweistündigen Besprechung, an der sich zahlreiche Herren der gut besuchten Versammlung beteiligten.

Die Sammlung für die notleidenden Fachgenossen ergab 15,95 M., die, wie üblich, an den Hauptverein fü Nothilfe abgeführt wurden.

Die nächste Versammlung findet am Sonnabend, 5. März, abends 6 Uhr, in Lie bei Mitscher & Caspary (Gesellschaftshaus), im Bismarck-Zimmer, statt. Die Tagesordnung lautet: 1. einsangelegenheiten; 2. Lichtbildervortrag von Professor Diepschlag (Breslau) über: „Trocknen Formen"; 3. Fragekasten; 4. Verschiedenes. Eingeführte Gäste sind herzlich willkommen; um ihre Vorst bei dem Vorsitzenden wird gebeten.

Gesamtverband Deutscher Metallgiessereien.

Nordwestliche Gruppe.

Die Nordwestliche Gruppe e. V. des Verbandes Deutscher Metallgießereien, Hagen i Schürmannstraße 2, hielt in Hagen die 81. Vorstandssitzung und anschließend die 44. Hauptversammlung ab. Der B war ein sehr reger.

Zur Preisfrage wurde nach erschöpfender und sehr anregender Aussprache beschlossen, an der bish Preispolitik vorläufig festzuhalten. Ueber Verhandlungen mit den Vereinigten Stahlwerken sowie über solche m Deutschen Bank wurde berichtet.

Unter Organisationsfragen wurden der Wechsel in der Obmannschaft der Ortsgruppe Hannover sow Beziehungen zur Kölner Vereinigung erörtert. Zahlreiche Fragen fachtechnischer Art wurde handelt, so z. B. die Vortragsreihe auf dem diesjährigen 6. Metallgießereitag in Heidelberg, die Normung von guß und Bronze, die Werkstofftagung, die Internationale Gießereiausstellung in Paris, Warnung vor ausländ Legierungen mit hochtönenden Namen, deren Einführung in Deutschland unter großer Reklame versucht wird, die M gießereitechnische Hochschulwoche an der Technischen Hochschule Charlottenburg vom 9. bis 14. Mai d. J., sprüche gegen die Geschäftsbedingungen für den Altmetallhandel u. a. m.

Nachdruck nur mit Genehmigung der Schriftleitung. Verlag und Druck von Rudolf Mosse, Berlin SW 19.

GIESSEREI-ZEITUNG

Zeitschrift für das gesamte Gießereiwesen

Organ des Vereins Deutscher Gießereifachleute (E. V.)
Organ des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien

wortlicher Schriftleiter: Dr.-Ing. Iustus Schmauser, Vorstandsmitglied des Vereins Deutscher Gießereifachleute, Berlin-Charlottenburg

Jahrg. Nr. 6 — Verlag Rudolf Mosse Berlin SW 19 — 15. März 1927

itschrift erscheint Anfang und Mitte jeden Monats. ***Zu beziehen*** durch die Post monatlich zum ***Preise*** von 3,50 Goldmark oder gegen Einsendung trages an den Verlag der Gießerei Zeitung, Berlin SW, Jerusalemer Straße 46—49 (Postscheckkonto 324, Berlin NW 7). Jahrespreise für das Aus- Belgien 56 Blg., Dänemark 32 Kronen, Frankreich 240 Francs, Großbritannien 32 sh, Holland 20 fl., Italien 180 Lire, Japan 16 Yen, Luxem- 40 Francs, Norwegen 36 Kronen, Oesterreich 48 S, Polen 40 Schweizer Franken, Rumänien 1400 Lei, Rußland 40 Schweizer Franken, Schweden nen, Schweiz 40 Franken, Spanien 50 Pesetas, Tschechoslowakei 260 Kronen, Vereinigte Staaten 8 Dollar. Alle Zuschriften in ***redaktionellen*** genheiten sind zu richten an die ***„Schriftleitung der Gießerei-Zeitung,*** Berlin SW 19[a] (Fernsprecher Dönhoff 3440—3455). — ***Anzeigenpreis*** für die spaltene Zeile nach Rudolf Mosses Normalzeilenmesser Nr. 4 0,30 Goldmark. Alleinige Inseratenannahme: ***Annoncen-Expedition Rudolf Mosse,*** SW, Bielefeld, Bremen, Breslau, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Frankfurt a. M., Halle a. d. S., Hamburg, Hannover, Karlsruhe, Köln a. Rh., Leipzig, burg, Mannheim, München, Nürnberg, Stuttgart, Amsterdam, Barcelona, Basel, Belgrad, Budapest, Bukarest, London, Mailand, Prag, Warschau, Wien, Zürich.

INHALT:

dien in der Gießerei ..... S. 145
richtung von Modellagerräumen ..... S. 151
ortwagen für Trockenkammern. Von Betriebschef Bauer in Lünen a. d. Lippe ..... S. 153
chmelzen und das Gießen des Aluminiums. Von Ober- enieur E. Richards ..... S. 156
Zuschriften an die Schriftleitung ..... S. 160
Umschau ..... S. 161
Patentschau ..... S. 167
Zeitschriftenschau ..... S. 168
Bücherschau ..... S. 170
Vereins-Nachrichten ..... S. 170

Zeitstudien in der Gießerei.

Von Gießereiingenieur H. Tillmann in Hannover.

vendigkeit der Zeitstudien zur Rationalisierung. — Unterteilung des Arbeitsvorganges. — Unterschied zwischen Arbeit- und Zeitstudien, erläutert an einem Beispiel. — Methodik der Aufnahme. — Ergebnis einer genauen Untersuäung. — Umsetzen der Ergebnisse in die Praxis.

e Notlage der deutschen Wirtschaft, insbesondere der reien, ist heute derart groß geworden, daß sich jeder sleiter immer wieder und wieder mit der Frage be- igen muß, was kann ich tun, um meinen Betrieb über r zu halten. Er muß sich mit der Frage der Preis- nderung beschäftigen, die Zeit zwingt ihn einfach Preisverminderung ist auf zweierlei Arten zu er-

adurch, daß man die Qualität steigert, also besseres laterial zum alten Preis liefert, oder

adurch, daß man die Herstellungskosten vermindert. r erste Weg, Verbesserung der Qualität, ist seit Zeit in Fluß und wird energisch gefördert. Hier wir uns aber mit dem zweiten Punkt beschäftigen, inderung der Herstellungskosten. Die Verminderung erstellungskosten ist heutzutage ein Schlagwort ge- n, und alles jagt diesem Ideal nach, ohne sich zu gen, ob die für die Verwirklichung des Ideals auf- ndten Kosten auch mit dem erzielten Erfolg im Ein- stehen.

e Herstellungskosten setzen sich, roh gefaßt, aus ialkosten, Betriebs- und Vertriebskosten zusammen. laterialpreis ist etwas Feststehendes, und es käme für Betrachtung nur die Verminderung der Betriebs- ertriebskosten in Frage. Den weitaus größten Anteil n letzteren haben die Betriebskosten. Diese setzen us Löhnen und Unkosten zusammen, und die Unkosten meist eine Funktion der gezahlten sogenannten ktivlöhne. Es kommt also darauf an, die Produktiv- zu senken, um sofort erheblichen Gewinn einheimsen nnen. Bei der Annahme, daß es uns gelingen würde, und Unkosten um denselben Betrag, z. B. 5 %, zu igen, würde die Kalkulation des Kaufmannes dermaßen aussehen (je 100 kg):

	M.	M.
isenkosten	13,—	13,—
öhne	4,—	3,60
200 % Betriebsunkosten . .	8,—	7,20
Sa.:	25,—	23,80
12 % Handlungsunkosten .	4,50	4,28
Selbstkosten:	29,50	28,08

Man sieht also, daß trotzdem an Löhnen nur 0,40 M. je 100 kg gespart wurden, der Kilogrammpreis im Endergebnis um 1,50 M. geringer ist. Wie man hieraus ersieht, muß man neben anderem bei den Löhnen anfangen zu sparen, um das Betriebsergebnis zu verbessern, den Betrieb zu rationalisieren. Die Löhne werden zwar in Mark ausgedrückt, sind aber eine Funktion der Zeit, und es ist daher den Bestrebungen unbedingt recht zu geben, die bei allen Akkorden in der Werkstatt nicht die Mark, sondern die Zeit gelten lassen wollen, die entweder in Minuten oder Stunden ausgedrückt wird. Der Akkord erhält dann den Begriff Stückzeit. Es geht also darum, die Stückzeiten zu vermindern. Dies kann man auf folgendem Wege erreichen:

1. dadurch, daß man die bestehenden Stückzeiten genau auf ihre Richtigkeit nachprüft,
2. dadurch, daß man durch Einführung besserer Arbeitsmethoden die Stückzeiten vermindert.

Zu irgendwelcher Verminderung der Stückzeit ist unbedingt die genaue Kenntnis ihrer Größe notwendig. Selbst wenn wir durch Einführung anderer Arbeitsmethoden die Stückzeiten vermindern, so müssen wir auch die bestehende Arbeitsmethode genau untersuchen, und zu dieser Untersuchung brauchen wir die Zeitaufnahme.

Die erste Zeitaufnahme irgendeiner Arbeit stellt den bestehenden Zustand fest und untersucht die Arbeit nach zwei Richtungen hin:

1. in bezug auf die Art, wie sie erledigt wird,
2. in bezug auf die Zeit, in der sie erledigt wird.

Die erste Zeitaufnahme ist so gewissermaßen das schriftlich festgelegte Spiegelbild der bisherigen Arbeitsweise und ihres Zeitverbrauches. Wenn man eine Zeitstudie gemacht hat, so erhält man ein mehr oder minder klares Bild der Fertigungsvorgänge. Trotz der vielen Aufklärungsarbeit, die auf dem Gebiet des Zeitstudienwesens bereits geleistet worden ist, ist ihre Methodik leider in vielen Werken noch falsch, und durch diese falsche Methodik erhält man aus den Ergebnissen der Zeitaufnahme nicht das genaue Bild der Fertigungsvorgänge, welches man eigentlich haben müßte. Zeituntersuchungen kosten Geld,

mitunter sogar viel Geld, und wirtschaftliches Arbeiten ist auch auf diesem Gebiet unbedingt anzustreben.

Wir unterscheiden dreierlei Arten von Zeituntersuchungen:

1. Arbeitsstudien.
2. Zeitstudien.
3. Bewegungsstudien.

Zur Erläuterung dessen, was man unter diesen drei Arten versteht, ist es nötig, den Ablauf der Arbeit zu betrachten. In den vorhergehenden Zeilen wurde darauf hingewiesen, daß man nach Vornahme einer Zeitstudie ein mehr oder minder klares Bild des Herstellungsverfahrens bekommt. Der Grund hierfür liegt in der zweckmäßigen oder nichtzweckmäßigen Unterteilung der Arbeit. In Abb. 1 ist nach den Methoden des Reichsausschusses für Arbeitszeitermittelung die Herstellung eines Gußstückes in der Formmaschinenabteilung dargestellt. Nach den dort gegebenen Unterteilungen können wir auch bei unseren Zeituntersuchungen vorgehen. Wir können also die Zeit für

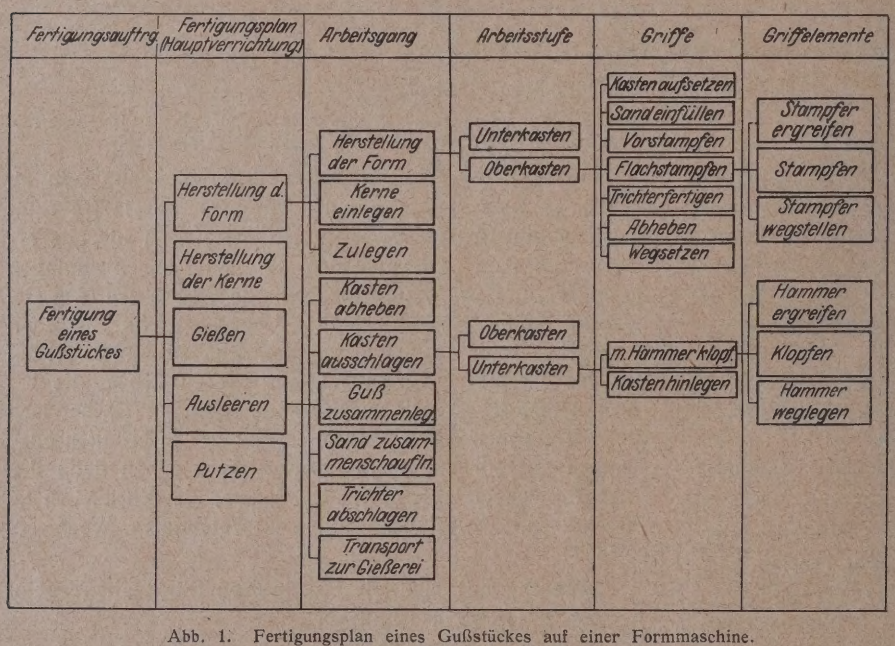


Abb. 1. Fertigungsplan eines Gußstückes auf einer Formmaschine.

den Fertigungsauftrag, für Arbeitsgang, Arbeitsstufe usw. messen. In dieser gewählten Unterteilung liegt auch der Unterschied zwischen Arbeits-, Zeit- und Bewegungsstudien. Wir können also die Zeiten messen für:

1. Den Fertigungsauftrag. Es ist dieser gleichbedeutend mit der Feststellung der Gesamtzeit. Hier wird also nur festgestellt: für den Fertigungsauftrag von 500 Kasten sind z. B. 54 Stunden erforderlich. Die Stückzeit ermittelt sich dann durch Division der Gesamtzeit durch die Anzahl der hergestellten Stücke. Man kann hier von einer Zeituntersuchung nicht reden, da wir diese Methode schon seit jeher angewandt haben.

2. Den Fertigungsplan. Hierbei ist die Arbeit in ihre Hauptverrichtungen unterteilt. Die eigentliche Formarbeit ist von den anderen auch noch zur Fertigung dienenden losgelöst. Diese Unterteilung ist erforderlich, wenn nicht die ganze Fertigung von einem Mann oder einer Kolonne als Gesamtarbeit verrichtet wird. Bei dieser Unterteilung ist schon ein genauerer Einblick in den Arbeitsablauf möglich. Aber immer noch erscheint der Zeitverbrauch in Bausch und Bogen z. B. für einen Kasten.

3. Arbeitsgänge. Diese Unterteilung ist schon wesentlich genauer. Man könnte die hier ermittelten Zeitwerte schon zum Aufbau der Stückzeit benutzen. Untersuchung über einen längeren Zeitraum hinw aber erforderlich, um aus den erhaltenen, selbstverstä mehr oder minder schwankenden Zeitwerten p Schlüsse ziehen zu können. Die bei der Zeitmessun tretenden Schwankungen sind meist durch irgend Unregelmäßigkeiten hervorgerufen. Soll nun der dieser Schwankungen näher untersucht werden, so muß weiter unterteilt werden.

4. Arbeitsstufen. Die Unterteilung ist weiter getrieben. Anhaltspunkte für die Untersuchun schwankenden Zeiten sind schon gegeben, weil Formen die Zeit für Unterkasten und Oberkasten ge ermittelt wird. Aber für eingehendere Untersuch genügt diese Unterteilung nicht mehr, weil das Bil Arbeitsablaufes immer noch ziemlich verschwomme Die Zeituntersuchungen der Arbeitsgänge und A stufen nennt man Arbeitsstudien im Gegensatz z jetzt folgenden Zeitstudien.

5. Griffe. Erst hier is Unterteilung gegeben, die ges den klaren Einblick in den A ablauf zu gewinnen. Man sie Arbeit direkt plastisch aufgeba Augen, kann ein Urteil über und unnötige Griffe fällen und auch den Gesamtzeitverbrauch Hilfe der Einzelzeitwerte kritis trachten. Aber noch eine w Möglichkeit ist hierdurch ge Der Ort der Zeitschwankungen zuverlässig festgestellt werden. spricht hier von Zeitaufnahme ist selbstverständlich, daß der Studien der Arbeit, unterte Griffe, nicht längere Zeit hin etwa einen ganzen Tag, vorg men werden können. Das dau Messen und das Notieren der würde den Beobachter sehr anstre

6. Griffelemente. bei der vorigen Unterteilung de der Zeitschwankungen festg wurde, so wird hier die Ursache der Schwankunge mittelt, da durch die Unterteilung in Bewegungen ersichtlich ist, wo die Ursache liegt. Derartige Unters gen nennt man Bewegungsstudien. Diese geben uns ein an die Hand festzustellen, wo durch Ausschaltung un Bewegungen die Fertigung verbessert werden kann. Wort Bewegungsstudien haftet ein gewisses wissens liches Odium an. Und doch sind Bewegungsstudi etwas Einfaches und Selbstverständliches, daß sie ausgeführt wurden, als man noch nichts von Zeits kannte. Sehen wir z. B. einen Mann beim Schaufel Sand und bemerken, daß er nicht recht mit der Sc umgehen kann, so zeigen wir ihm die Handhabun Schaufel. Das erste, das Sehen der unzweckmäßige wegungen, war eine Bewegungsstudie. Die Ausw und Rationalisierung folgte der Bewegungsstudie glei dem Fuße, indem wir dem Arbeiter die zweckm Handhabung der Schaufel zeigten. Man sieht also gerade Bewegungsstudien, die als so wissenschaftlic zeichnet werden, äußerst einfach sind. Es gehört nu gute Dosis Fachkenntnis und gesunder Menschenver dazu. Es soll aber hier nicht unerwähnt bleiben, da wegungsstudien komplizierter Arbeitsvorgänge bei g

er Zeitaufnahme mitunter auch sehr schwierig sind als direkt wissenschaftlich angesprochen werden n.

ls Anwendungsgebiet der drei verschiedenen Zeitsuchungen ergibt sich folgendes:

Zeitstudien bei rhythmisch verlaufender Arbeit. n- oder Massenanfertigung bei Einzelfertigung nur in deren Fällen.

Arbeitsstudien bei nicht stetig verlaufender Arbeit. tanwendungsgebiet: Einzelfertigung, bei Serien- und enanfertigung in besonderen Fällen angewandt.

Bewegungsstudien in besonderen Fällen um die Fertidurch genaueste Untersuchung der Griffelemente auf estmögliche zu verbessern.

n vorstehenden ist auf den Unterschied zwischen its- und Zeitstudien hingewiesen worden. Es ist unnglich nötig, diesen Unterschied scharf zu betonen, er in der Praxis die meisten Fehler gemacht werden. erden dort vielfach Arbeitsstudien gemacht, wo man tlich Zeitstudien machen wollte. Die Ergebnisse dieser itsstudien versucht man dann in gleicher Weise wie er Zeitstudien zu benutzen. Der Mißerfolg kann aber icht ausbleiben, da, wie wir eben gesehen haben, der k der Arbeitsstudie ein ganz anderer ist als der der udie. An einem Beispiel soll der Unterschied hen Arbeits- und Zeitstudie nochmals dargelegt en.

ir Herstellung des Kerns (Abb. 2), der stehend geft und liegend getrocknet wird, wurden auf dem Zeitnbogen folgende Unterteilungen der Arbeiten vornmen:

Einspannen des Kernkastens,
Aufstampfen, Draht einstecken, Luft stechen,
Klopfen und Befreien des Kerns,
Unterlage machen für den Kern, Wegsetzen und chwärzen des Kerns.

eht man sich die gewählte Unterteilung näher an, so man, daß eine weitere Unterteilung in Griffe ohne res möglich ist.

ilarbeit 2 könnte unterteilt werden in:
and einfüllen,
stampfen,
and einfüllen,
Flachstampfen,
Draht einschlagen,
Luft stechen.

ilarbeit 3 könnte man unterteilen in:
lopfen,
chraubenzwinge abnehmen,
Oberteil abheben.

ilarbeit 4 würde unterteilt werden in:
Falsches Teil aufsetzen,
ägemehl und Sand einfüllen,
Blech auflegen und wenden,
berteil abheben,
Kern wegsetzen.

as Schwärzen des Kerns ist auch eine Teilarbeit ich.

ur die Teilarbeit 1: „Einspannen des Kernkastens" hte nicht aufgeteilt zu werden, wenn man von der ng in
Kernkasten zusammenstellen,
Kernkasten einspannen
ht.

ie erstgewählte Unterteilung wurde fälschlich als Zeite bezeichnet. In Wirklichkeit handelt es sich um eine kombinierte Zeit- und Arbeitsstudie, die aber als Arbeitsstudie anzusprechen ist.

Der Nachteil der zuerst gewählten Unterteilung tritt klar zutage, wenn man versucht, die gefundenen Zeitwerte auch auf andere Arbeiten in der Kernmacherei anzuwenden, also die Werte als Zeitnormen zu benutzen. Infolge der groben Unterteilung kommt man dann weiter. Man könnte wohl versuchen, den Zeitwert für die Teilarbeit 2: „Aufstampfen, Draht einstecken, Luft stechen" auf das Kernvolumen zu beziehen. Gelingen wird dies aber nur bei geometrisch gleichen Stücken, und auch da nicht immer, weil mit wachsendem Volumen meist auch noch ganz andere Teilarbeiten hinzutreten, die bei geringerem Volumen nicht erforderlich sind.

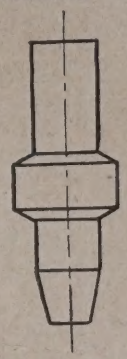


Abb. 2. Kopfkern, stehend gestampft, liegend getrocknet.

Entschließt man sich zur Vornahme von Zeitstudien, so ist es nicht damit getan, daß man einen Mann mit der Stoppuhr hinstellt. Der Betrieb als solcher muß für die Zeitstudie reif sein. Jede Störung oder kleine Behinderung des Arbeiters durch unzweckmäßige Anordnung des Arbeitsplatzes, durch nichtrechtzeitiges Bereitstellen von Material und Werkzeug wirkt sich in der Zeitstudie aus und bringt schwankende Werte. Es ist also zuerst einmal die innere Betriebsorganisation des Werkes auf die Zeitstudie zuzuschneiden, indem alle Verluste und Wartezeiten zuverlässig vermieden oder auf das kleinste Maß zurückgedrängt werden. Das Mittel hierzu ist die Arbeitsstudie, die, wie oben gesagt, die Zeit nur in großen Zügen ermittelt und zur ersten Ermittlung der Störungs- und Verlustzeiten dienen kann. Bei der Arbeitsstudie hat der Beobachter Zeit, den Arbeitsgang und alle Nebenumstände kritisch zu betrachten, weil er nicht viel zu notieren hat. Bei der Zeitstudie hingegen folgt meist alles so schnell aufeinander, daß der Beobachter gar keine Zeit findet, über die Zweckmäßigkeit der vom Arbeiter gewählten Griffe nachzudenken. Er muß vielmehr seine ganze Aufmerksamkeit auf die Beobachtung und das Notieren richten.

Die Zeituntersuchungen werden mit einer Stoppuhr angestellt, welche gestattet, hundertstel Minuten zu messen. Die heute noch vielfach im Handel befindlichen Uhren mit Sekundenteilung sind nicht zweckmäßig, da die abgelesenen Zeiten sich nicht ohne weiteres addieren lassen. Dann aber auch genügen meist ihre Werke nicht der hohen Beanspruchung, der eine Stoppuhr im Betriebe nun einmal unterliegt. Es ist schon ratsam, bei einer Spezialfirma für Industriestoppuhren zu kaufen. Das Zifferblatt soll möglichst groß sein, da hierdurch die Ablesegenauigkeit erhöht wird. Man mißt mit laufender Uhr, d. h. zu Beginn der Arbeit setzt man die Uhr in Gang und liest vom weiterlaufenden Zeiger sogenannte Fortschrittszeiten ab. Die Differenz zwischen zwei Fortschrittszeiten ergibt dann die Einzelzeit für die Beobachtung. Zum Notieren der gemessenen Zeit dient der nachstehende Beobachtungsbogen (Zahlentafel). Dieser wird vorteilhaft mit der Uhr zusammen auf ein Brett gespannt, welches der Beobachter bei

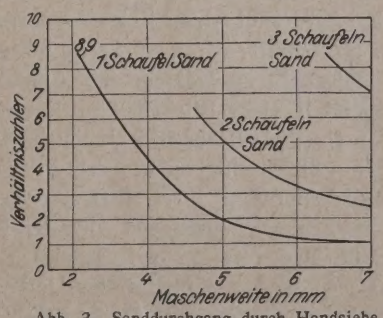


Abb. 3. Sanddurchgang durch Handsiebe von 500 mm Durchmesser.

Firma | **Beobachtungsbogen** | den 17. Novemb

Gegenstand: *Schalenkupplung* | Abteilung: *526*

Maschine Nr. *73 Absenkmaschine.*

Arbeitsvorgang: | Arb.-Nr. *2624*, Name: *B.*

Kastengrösse 355×355×90 | Leistungsgrad: *2—3*

Oberkasten: *stampfen* | Uebungszeit:

Nr.	Operationen		Beobachtung in Minuten 1	2	3	4	5	6	7	Arithmetisches Mittel	Bemerkungen
1	Modellplatte heben und abfegen	E	0,05	0,09	0,08	0,08	—	0,05	0,04	0,07	
		F	0,05	2,57	5,10	7.48	10,23	12,93	14,93		
2	Kasten aufsetzen	E	—	0,08	0,05	0,14	0,09	0,07	0,07	0,08	
		F	0,23	2,65	5,16	7,62	10,32	13,00	15,00		
3	Sand sieben und Trichter stellen	E	0,33	0,14	0,20	0,30	0,09	0,05	0,10	0,10	ohne Sieben 2—5—6—7
		F	0,56	2,79	5,36	7,92	10,41	13,05	15,10	(0,28)	mit „ 1—3—4
4	Sand einschaufeln	E	0,13	0,16	0,15	0,16	0,12	0,17	0,16	0,15	
		F	0,69	2,95	5,51	8,08	10,53	13,22	15,26		
5	Vorstampfen	E	0,12	0,12	0,12	0,13	0,15	0,08	0,08	0,10	
		F	0,81	3,07	5,63	8,21	10,68	13,30	15,34		
6	Sand einschaufeln	E	0,14	0,14	0,13	0,13	0,14	0,16	0,15	0,14	
		F	0,95	3,21	5,76	8,34	10,82	13,46	15,49		
7	Flachstampfen	E	0,42	0,43	0,38	0,38	0,36	0,41	0,40	0,40	
		F	1,37	3,64	6,14	8,72	11,18	13,87	15.89		
8	Luft stechen	E	0,10	0,09	0,12	0,10	0,11	0,11	0,11	0,10	
		F	1,47	3,73	6,26	8,82	11,29	13,98	16.00		
9	Einguß ausstechen	E	0,33	0,33	0,34	0,34	0,32	0,25	0,28	0,31	
		F	1,80	4,06	6,60	9,16	11,61	14,23	16,28		
10	Senken — abheben	E	—	0,12	0,09	0,10	0,11	0,09	0,09	0,10	
		F	2,03	4,18	6,69	9,26	11,72	14,32	16,37		
11	Ausputzen	E	0,19	0,38	0,35	0,33	0,45	0,35	0,43	0,38	
		F	2,22	4,56	7,04	9,59	12,17	14,67	16,80		
12	Zulegen	E	0,26	—	0,36	0,33	0 33	0,22	0,28	0,30	
		F	2,48	5,03	7,04	9,96	12.50	14,89	17,08		
13	Verlust	E	—	—	—	—	0,38	—	—	2,23	ohne Modellsandsieben
		F	—	—	—	—	12,84	—	—	(2,41)	mit „ „
		E									
		F									
		E	Sand schaufeln								
		F									
Operat. 4	Anzahl der Schaufeln Zeit je Schaufel	E	3	3	3	2	2	2	3		
		F	0,04	0,05	0,05	0.08	0,06	0,085	0,05	0,05	
6	Anzahl der Schaufeln Zeit je Schaufel	E	2	2	2	2	2	2	2		
		F	0,07	0,07	0 07	0,065	0,07	0,08	0,075	0,07	
		E									
		F									Kastengewichte:
		E	—	—	—	—	—	—	—		Leer .....
		F	—	—	—	—	—	—	—		Gestampft .....
		E									
		F	—	—	—	—	—	—	—		Sandgewicht
		E									
		F									

Aufgenommen am: *17. 11.* durch: *T.* Beginn: *9* Uhr *50* Min., Ende: *10* Uhr *17* Mi

der Arbeit auf seinem linken Arm trägt, damit die rechte Hand zum Schreiben frei ist. Es ist nötig, die Stellung des Beobachters so zu wählen, daß Auge, Uhr und Arbeitsgegenstand in einer Blickrichtung liegen (Abb. 4). Es ist hierdurch dem Beobachter möglich, Uhr und Fertigungsvorgang gleichzeitig zu beobachten. Die Ablesung der Zeiten wird hierdurch wesentlich genauer. In der linken Spalte des Beobachtungsbogens wird der Fertigungsvorgang unterteilt, also alles das aufgeschrieben, was man messen will. Ueber die Wichtigkeit dieser Unterteilung wurde schon vorher genügend gesagt. Es ist unbedingt erforderlich, daß der Beobachter sich vor der Aufnahme mit den Arbeitsvorgängen und der Unterteilung genau vertraut macht. Der Arbeitsablauf muß ihm so in Fleisch und Blut übergegangen sein, daß er bei Beendigung einer Teilarbeit automatisch reagiert. Wesentliche Hilfsmittel können für ihn das Merken besonders markanter Bewegungen des Arbeiters oder noch besser die Beachtung gewisser akustischer Signale sein. Dieses wären z. B. das Aufschlagen des Kastens beim Aufsetzen auf die Maschine, das stellen des Stampfers od. dgl.

Bei der Unterteilung muß man darauf achten, daß Zeiten für die einzelnen Teilarbeiten auch noch me sind. Als Richtlinie hierfür diene, daß es möglich Zeiten von 0,02 Minuten minimal noch zu messen un notieren, wenn sie nicht mehr als zweimal hintereina auftreten. Zeiten von 0,05 bis 0,10 Minuten werden einem Durchschnittsbeobachter noch zuverlässig a nommen, wenn sie nicht über drei bis viermal hinte ander folgen. Längere Zeiten können beliebig oft hinte ander auftreten, ohne daß sie störend wirken. Die gaben stellen jedoch keine Norm dar, da die Eignung Beobachters — seine Reaktionsfähigkeit — ausschlagge ist. Sind kürzere Zeiten zu messen, so kann man an Methoden benutzen, die aber etwas umständlich sind[1]).

Da für die Beurteilung einer Arbeit auch die Ken aller Nebenumstände nötig ist, so sind diese vor der A

[1]) Vgl. meinen Artikel: „Methodik von Zeitstudien in der Gieß „Die Gießerei" 1926, Heft 12 bis 14.

tudieren und schriftlich festzulegen. Hierzu gehören die ze eines Lageplanes, woraus man die nötigen Wege des iters ersehen kann, die Festlegung von Siebgröße und henweite, Stampfergröße, benötigtem Sandvolumen usw. für benutzt man am besten einen besonderen Bogen, als Deckblatt zu einer größeren Anzahl Beobachtungs- n der gleichen Arbeit dient. Der Arbeitsplatz ist vor Aufnahme in Ordnung zu bringen, aber nur soweit auch wirklich im Dauerbetrieb bleibt, da wir unter n Umständen Paradeleistungen messen wollen, sondern gute Durchschnittswerte. Störungen während der it sind möglichst zu vermeiden. Treten sie dennoch so sind sie in der Spalte „Bemerkungen" des Beob- ngsbogens kurz unter Angabe des Grundes zu ver- en.

ie Beobachtung selbst erfolgt nach der vorhin be- ebenen Methode. In der Spalte FZ werden die ge- enen Fortschrittszeiten eingetragen. Auf die Be- ng sonstiger noch bei der Beobachtung auftretenden ierigkeiten einzugehen, würde zu weit führen.

ie nachfolgende Errechnung der Einzelzeiten (EZ) ist einfache Subtraktion der untereinander stehenden schrittszeiten. Nach der Ausrechnung ist durch tion der errechneten Einzelheiten im Vergleich mit insgesamt verbrauchten Zeit zu prüfen, ob keine enfehler vorliegen.

us den errechneten Einzelheiten ist nunmehr eine ere Zeit für die betreffende Teilarbeit zu bestimmen, lie Einzelzeiten selten konstant sind, sondern in ge- em Maße schwanken. Diese Schwankungen liegen in Persönlichkeit des Arbeiters selbst, aber auch in en und allerkleinsten Störungen. Nicht jeder Griff gt dem Arbeitenden gleich gut. Da eine Zeitstudie dann angestellt werden sollte, wenn die Arbeit mit gewissen Regelmäßigkeit abläuft, so darf man zur ültigen Errechnung des Mittelwertes nur diejenigen n verwenden, die uns Garantie geben, daß bei der stellung dieser Zeiten die Arbeit wirklich regelmäßig laufen ist. Alle aus dem Rahmen fallenden Zeiten en also unberücksichtigt bleiben. Als Richtlinie kann nommen werden, daß alle Zeiten, die mehr als 25 % oder unter dem Durchschnitt liegen, für die Ermitt- des Durchschnittswertes ausscheiden müssen.

ür die Ermittlung eines Durchschnittswertes bestehen drei Methoden:

Die Methode des arithmetischen Mittels.
Die Durchschnittsminima-Methode.
Die Methode der Häufigkeitswerte.

s empfiehlt sich, die erstere anzuwenden, da diese im nblick allgemein gebraucht wird. Der Gang der nung ist wohl allgemein bekannt.

lat man die Zeitaufnahme bis hierin durchgeführt, nach einen oder anderen Methode die Mittelwerte errechnet, ommt das Schwierigste, nämlich das Vergleichen der bnisse und ihre Umsetzung in die Praxis. Es müßte tlich die Umsetzung der Ergebnisse in die Praxis leicht sein, da wir sie ja aus der Praxis selbst ge- pft haben. Es ist klar, daß der Aufbau eines Stück- es aus den gemessenen Zeiten eine sehr leichte Sache wenn es uns gelingt, diese Zeiten durch entsprechende itze für Nebenzeiten und Zuschläge für Ermüdung und ustzeiten so der Wirklichkeit anzupassen, daß wir von n gerechten Stücklohn reden können. Anders ist aber Fall, wenn wir die Ergebnisse der Zeitaufnahmen Rationalisierung benutzen, also die bisherigen kzeiten vermindern wollen. Wir gehen dann so vor, wir zuerst die Arbeit kritisch untersuchen, ob nicht unnötige Griffe vorhanden sind, oder ob wir durch eine kleine Aenderung des Fertigungsvorganges nichts systematisch verbessern können. Weiter aber auch vergleichen wir die gemessenen Zeitwerte mit solchen aus ähnlichen Untersuchungen und können dann Schlüsse ziehen, ob eine Herabminderung der Zeiten noch möglich ist. Auf den ersten Fall, Untersuchung des Fertigungsvorganges, möchte ich an Hand eines Beispieles kurz eingehen.

Jeder Maschinenformer muß immer wieder und wieder Modellsand in seine Kasten sieben. Für den Zeitverbrauch dieser Arbeit wären eigentlich nur die Maschenweite des Siebes und die Anzahl der zu siebenden Schaufeln erforderlich. Die kritische Zeituntersuchung belehrt uns aber eines anderen und zeigt uns, daß es noch einen wesentlichen Faktor zur Beurteilung dieser Arbeit gibt. Dies ist die Anzahl der auf einmal eingeworfenen Schaufeln Sandes. Es mag auf den ersten Blick sonderbar sein, daß wir zum Sieben von zwei Schaufeln Sand mehr Zeit verbrauchen, wenn wir zwei Schaufeln auf einmal einwerfen, als wenn

Abb. 4. Beobachterstellung bei Ermittlung der Arbeitszeit.

wir eine Schaufel einwerfen, dann sieben, und dann wieder eine Schaufel einwerfen. In Abb. 3 sind diese Verhältnisse dargestellt. Es ergibt sich, daß der Zeitverbrauch für das Sieben von einer Schaufel Sand bei den verschiedenen Maschenweiten nach einer Hyperbel ansteigt. Der Zeitverbrauch für Sieben einer Schaufel Sand vermittels eines 7-mm-Siebes ist hier gleich 1 gesetzt. Wirft man aber zwei Schaufeln ein und siebt dann, so ist, wie man aus der Kurve ersieht, der Zeitverbrauch wesentlich höher, als wenn man 2×1 Schaufel siebt. Man sieht, daß der Zeitverbrauch bei einem Siebe von unter 5 mm Maschenweite so erheblich ist, daß hier praktisch das Sieben von zwei hintereinander eingeworfenen Schaufeln nicht in Frage kommt. Noch anschaulicher wird der Fall, wenn wir drei Schaufeln auf einmal sieben wollen. Die Kurve zeigt klar, das dies nur bei einem Sieb von 7 mm Maschenweite möglich ist. In anderen Sieben mit kleinerer Maschenweite backt der Sand so fest aufeinander, daß wir auch durch das kräftigste Hin- und Herschütteln keinen Sand durch das Sieb bekommen. Durch die vorigen Worte ist schon die Klärung für den Vorgang gegeben. Der Sand liegt

eben, wenn mehrere Schaufeln eingefüllt werden, so dicht aufeinander, daß die einzelnen Sandkörnchen sich gegenseitig hindern und dadurch der Siebeffekt wesentlich herabgemindert wird, zum Sieben einer größeren Menge Sand folglich ein höherer Zeitverbrauch erforderlich ist.

Um bei Anwendung dieser Untersuchungen in der Praxis nicht Trugschlüsse zu begehen, müssen wir die Sandmenge, die mit einer Schaufel eingefüllt wird, als konstant ansehen. Wir müssen also dem Maschinenformer beibringen, daß er beim Einschaufeln einer Schaufel Sand auch wirklich eine volle Schaufel nimmt. Nimmt er anstatt einer vollen zwei halbvolle, so stimmt Abb. 3 nicht mehr absolut, sondern nur relativ. Es ist dies ein Beispiel von vielen, wo wir durch genaueste Untersuchung der Arbeit Ersparnisse erzielen können, indem wir dem Arbeiter vorschreiben:

1. wie er zu arbeiten hat und
2. welches Werkzeug er gebrauchen soll.

Der zweite Weg, die Untersuchung der reinen Zeit, bringt uns nur durch Vergleich mit früheren Beobachtungen weiter. Wir können also durch kritische Vergleiche feststellen, wo zu viel Zeit für einen Griff verbraucht wird, und müssen dann gleichzeitig ergründen, wie wir diesen Mehrzeitverbrauch verhindern können. Es ist dies das Schwierigste, was uns bei Einführung der Ergebnisse der Zeitaufnahmen in der Praxis vorkommt, nämlich dem Arbeiter beizubringen, wie er die früher ermittelten günstigsten Fertigungszeiten auch selber erreichen kann. Wenn wir aus den Untersuchungen die Erkenntnis gewonnen haben, daß die Arbeit in kürzerer Zeit zu machen geht, ist damit aber noch lange nicht gesagt, daß der Arbeiter sie nun auch wirklich in dieser kürzeren Zeit macht. Wir müssen dem Arbeiter zeigen, daß er seine Arbeit wirklich schneller machen kann. Der Mann muß selbst einsehen, daß es schneller geht, sonst kommt die Zeituntersuchung in Mißkredit und wird vom Arbeiter als ein Ausbeutungsmittel angesehen. Diese Einsicht des Arbeiters kann man dadurch erhalten, daß man dem Mann die Arbeit in kürzerer Zeit vormachen läßt. Es ist dies eine heikle Angelegenheit und kann unter Umständen viel böses Blut erzeugen. Der Mann, welcher die Arbeit vormacht, wird wohl meist von seinen Kollegen mit scheelen Augen angesehen werden, und man wird wenige Arbeiter bekommen, die bereit sind, dies zu tun. Hat man aber in irgendeiner Weise diesen Weg beschritten, so hat der Arbeiter wohl einsehen müssen, daß es auch schneller geht, und er wird sich vielleicht auch Mühe geben mitzukon Da er aber von sich aus kaum das Interesse aufbr wird, sich selbst, d. h. seine Arbeit, zu rationalisier werden die Versuche seitens des Arbeiters mehr minder resultatlos verlaufen. Jedenfalls das eine ist s man kommt selten dahin, wohin man will, nämlic Arbeit in der vorgerechneten Zeit fertig zu erhalten.

Ich neige zu einem anderen Weg, der zwar schw aussieht, aber in Wirklichkeit einfacher als der vorgen ist. Es ist dies der Weg der systematischen Anler des Arbeiters. Man stellt sich z. B. an die Maschin übt mit dem Arbeiter zusammen die Griffe so lang bis sie sitzen. Keinesfalls nennt man ihm dabei die werte, die er erreicht oder die er erreichen muß. Auf Weise bekommt der Arbeiter selbst Geschmack an Sache und man wird finden, daß die Zeitwerte infolg Uebungsfortschrittes dauernd sinken. Dadurch, daß sich von vornherein nicht auf bestimmte Zeitwerte fes ergeben sich diese durch das Einüben von selber und dadurch der Leistungsfähigkeit des Arbeiters angepaß Anfang ist der Arbeiter immer aufzuklären, daß auf sich durch die Einübung ergebenden Zeiten noch reichende Ermüdungszuschläge gemacht werden. man den vorhin beschriebenen Weg beschreitet, sieh Arbeiter selbst den Wert der Rationalisierung ein. G dies ist von enormer Wichtigkeit und erleichtert dem studienbeobachter seine schwierige Arbeit.

In vorstehenden Ausführungen wurden die Method Anstellung von Zeituntersuchungen und die auf Grund d erfolgte Rationalisierung kurz umrissen. Es komm allen Zeituntersuchungen auf die Persönlichkeit des führenden sehr an. Man soll als Beobachter nur erfa Fachleute nehmen, die über angeborenen Takt und Mens kenntnis verfügen. Die Umstellung eines Betriebes auf studien erfordert geraume Zeit, da der Betrieb, wie s vorher gesagt, innerlich für die Zeitstudie reif sein m

Aus den Beobachtungen voreilig Schlüsse zu ziehe verfehlt. Erst wiederholte Untersuchungen bei den schiedensten Arbeitern können uns zu Zeitnormen fü Absolute Gerechtigkeit und Unparteilichkeit sind unbe nötige Grundsätze bei der Durchführung der Beobac gen. Bei der Anwendung ist dem Arbeiter auch Ze geben, sich an die neuen Verhältnisse zu gewöhnen. paßt hier der in der Diskussion des Vortrages gefa Spruch:

Bei der Messung peinlich,
In der Durchführung nicht kleinlich.

Mikroskopische Untersuchung einiger wichtiger rheinisch-westfälischer Formsande für Eisen-, Stahl-, Temper- und Metallgießerei sowie von Altsand einer Stahlgießerei.

Die in Nr. 4 vom 15. Februar und in Nr. 5 vom 1. März d. J. unter obigem Titel veröffentlichten mikroskopischen Untersuchungen sind, mit Ausnahme der Schlämm- und chemischen Analyse, der Abdruck dreier Gutachten, die der jetzige Privatdozent an der Technischen Hochschule Aachen Dr. Arnold Cissarz als Leiter der Mineralogischen Abteilung der in dem betreffenden Artikel angeführten Erda A.-G., Institut für angewandte Geophysik in Göttingen, im Jahre 1924 ausgeführt hat. Die auf Anregung der Firma G. & J. Jaeger (Elberfeld) von ihm ausgeführten Untersuchungen waren die erstmalige Anwendung der mikroskopischen Untersuchungsmethoden auf das vorliegende Material.

L. Treuheit (Elberfeld).

Einfluß von Kadmium auf Aluminium.

Aus einer Reihe durchgeführter Versuche werden gende Schlußfolgerungen gezogen:

Aluminium-Kadmium-Legierungen mit zehn oder Prozent Kadmium zeigen infolge der Unmischbarkeit Bestandteile eine ausgeprägte Ausseigerung des schw Aluminiums, wenn auch die Mischung noch so gut dem Vergießen durchgeführt worden war.

Es wird keine erhebliche Veränderung der Zerr festigkeitseigenschaften von reinem Aluminium durch e Zusatz bis zu 10 % Kadmium erzielt, dagegen neh Härte und Biegsamkeit leicht ab.

Man erhält ein Material, das als verbranntes Alumi bezeichnet werden kann, durch längeres Glühen (24 S den) des reinen Metalles in einem geschlossenen, mit gefeuerten Ofen. Dieses Material ist härter und spröder als das normale Aluminium und besitzt größere Zerreißfestigkeit.

Ein Zusatz von Kadmium zu diesem verbrannten minium verbessert entgegen der allgemeinen Auffass die Eigenschaften, da größere Härtefestigkeit usw. ge über dem reinen verbrannten Aluminium erhalten wi

Die Einrichtung von Modellagerräumen.

Von Ingenieur E. Berger.

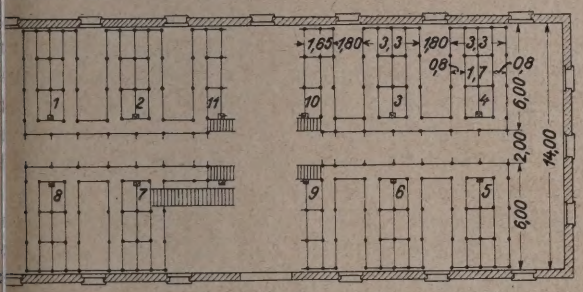
Nachteile ungeeigneter Räume. — Zweckmäßige Ausnutzung vorhandener alter Räume durch zweckentsprechende Regale, die Uebersichtlichkeit und gute Lichtverteilung gewährleisten. — Beschreibung umgebauter Modellager an Hand von Abbildungen.

er Einrichtung von Modellhäusern wird in neuerer mehr Beachtung geschenkt als früher. Hat man Gehheit, ältere Gießereien zu besichtigen, dann findet vielfach, daß gerade die Räume, welche zur Aufhrung von Modellen dienen, viel zu wünschen übrig n. Entweder sind dieselben kaum als Modellhäuser sprechen oder sie sind an Orten gebaut worden, wo sie r von der Gießerei noch von der Modelltischlerei be- zu erreichen sind.

eit schlimmer ist es aber noch, wenn eine Gießerei els ausreichender Räumlichkeiten gezwungen ist, e Mengen von Modellen in der Gießerei aufzubewahren. leiden sie durch feuchte Luft, Staub und Temperaturankungen besonders stark. Recht bedenklich ist auch hierdurch heraufbeschworene Feuersgefahr. Auf die elle gelangende glühende Eisenspritzer können das ene Holz zum Glimmen bringen. Eine Brandtrophe ist unvermeidlich, wenn derartige Nester unrkt bleiben.

in besonderer Fall der letzteren Art, der mit einem schen Abschluß endete, sei hier kurz erwähnt.

ine kleine Gießerei, welche die erforderlichen Modellwahrungsräume nicht besaß, hatte sich in dem Giebel Gießereigebäudes eine Bühne eingebaut, welche mit



b. 1. Anordnung der Regale im Erdgeschoß eines Modellhauses.

elien aller Art vollgepfropft war. Ich konnte es nicht lassen, mein Erstaunen darüber zu äußern und auf gefährlichen Folgen aufmerksam zu machen. Das ausgesagte traf auch nach kurzer Zeit ein. Die erei brannte bis auf die Umfassungsmauern nieder.

uch die in den letzten Jahren vorgekommenen Brände Modellhäusern einiger großer Gießereien beweisen, auf bestmöglichen Feuerschutz größter Wert zu legen denn durch den Verlust der Modelle wird auch die gkeit in der Gießerei lahmgelegt.

leute wird man beim Neubau einer Gießerei die Lage Modellhauses zur Gießerei und zur Modelltischlerei in r Linie berücksichtigen. Auch die Einrichtung der ellräume selbst, die Höhe der Stockwerke, Lüftung, chtung, Feuersicherheit von Böden und Treppen, prake Anordnung der Regale und Fächer werden einer beeren Beachtung gewürdigt.

Diese modernen Grundsätze setzen sich auch bei vielen en Gießereien durch. Doch sind hier häufig große vierigkeiten zu überwinden, weil die Bauten ihrem cke recht wenig angepaßt sind. Insbesondere die Beung ist häufig so beschaffen, daß ohne künstliches t kaum auszukommen ist. Sind genügend Fenster vorhen, um Tageslicht einzulassen, dann müssen die Regale ingerichtet werden, daß sie einer guten Lichtverteilung t hinderlich sind. Starke Regalpfosten sollten verlen werden, da sie die Lichtverteilung erschweren. Nicht selten findet man Pfosten von 10 × 10 cm Stärke, wo ein Drittel des Querschnittes ausreichend wäre. Heute wird in dieser Beziehung mehr mit dem Holz gespart. Gasrohre sind der Verwendung von Holz vorzuziehen, da sie die Lichtverteilung wenig behindern.

Die Höhe der Fächer muß den jeweiligen Verhältnissen angepaßt werden. Große Modelle kommen auf den Boden, wenig gebrauchte werden in den obersten Fächern untergebracht. Jedes Regal erhält eine Hauptnummer und jedes Fach eine Teilnummer. Sind gleichartige Fächer gleichartig numeriert, dann hat der Modellverwalter sich die Regale nur nach ihren Hauptnummern zu merken. Die Teilnummern prägen sich ihm dann von selbst ein.

Der Bodenbelag der einzelnen Fächer braucht nicht geschlossen zu sein. Lücken bis zu 2 cm sind statthaft. Lattenroste sind weniger zu empfehlen, da sich in den Lücken derselben häufig Modellteile festsetzen. Das Herausnehmen der Modelle wird dadurch erschwert; auch können dabei Beschädigungen vorkommen.

Jedes Modell hat seinen bestimmten Platz. Der Modellverwalter prägt sich diesen ein und braucht die Modellkarte nur in seltenen Fällen zu Rate zu ziehen.

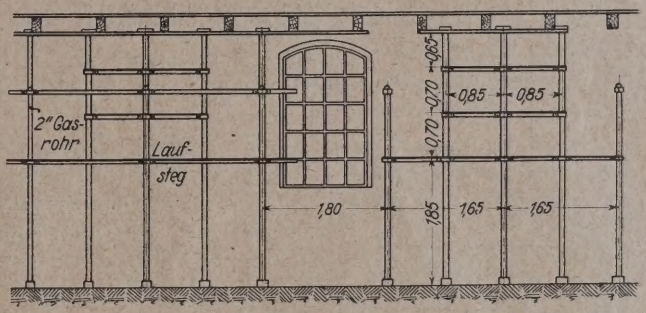


Abb. 2. Regale im Erdgeschoß. Links Ansicht vom Mittelgang aus. Rechts Schnitt durch das Regal.

Ueber Modellkontrolle mittels einer Karthotek ist schon so viel geschrieben worden, daß auch hier darüber hinweggegangen werden kann. Man sollte jedoch von Fall zu Fall erwägen, ob es sich lohnt, die Modelle eines Gußabnehmers in die Kartothek aufzunehmen. Oft werden schon nach kurzer Zeit die Modelle zurückgefordert. In solchen Fällen ist es schade um die aufgewendete Mehrarbeit und den Verbrauch an Karten. Ein gut eingerichtetes und richtig geführtes Modellbuch reicht für solche Fälle vollkommen aus.

Alte Modellhäuser lassen sich nur selten so feuersicher ausbauen, wie dies nach modernen Grundsätzen erforderlich ist. Immerhin muß versucht werden, mit möglichst geringen Mitteln eine größtmögliche Feuersicherheit zu erzielen.

Das kann geschehen durch Anlage eines Rohrnetzes, welches an eine vorhandene Wasserleitung anzuschließen ist. Schläuche und Strahlrohre müssen selbstverständlich angekuppelt für den sofortigen Gebrauch sein.

Ist eine Wasserleitung nicht vorhanden, dann muß eine genügende Anzahl Feuerlöscher an passenden und leicht erreichbaren Stellen bereit gehalten werden. Trockenlöscher eignen sich hier am besten, da bei diesen ein Einfrieren nicht zu befürchten ist.

Eine tägliche Kontrolle sämtlicher Modellräume ist erforderlich, wenn feuergefährliche Betriebe in der Nähe

sind und durch Funkenausbruch die Entstehung eines Brandes im Bereiche der Möglichkeit liegt.

Jede Vorbeugungsmaßregel ist selbstverständlich der beste Feuerschutz. Sind die Vorbedingungen nicht vorhanden, dann brennen auch Holzmodelle nicht so leicht an. Packmaterial, Holzwolle und sonstige feuergefährliche Materialien gehören in kein Modellhaus. Wird gegen die elementarsten Grundbedingungen nicht verstoßen, dann kommt es auch kaum zu einem Brande.

Besondere Beachtung ist immer der Einrichtung eines Modellagers zu schenken. Jeder Raum muß ausgenutzt werden. Praktische Lagerung, leichte Auffindbarkeit, rasches und bequemes Holen und Ablegen der Modelle sind dabei im Auge zu behalten. Dann machen sich auch die Kosten für zweckentsprechende Regale bald bezahlt.

Daß in dieser Beziehung auch bei alten, ihrem Zweck

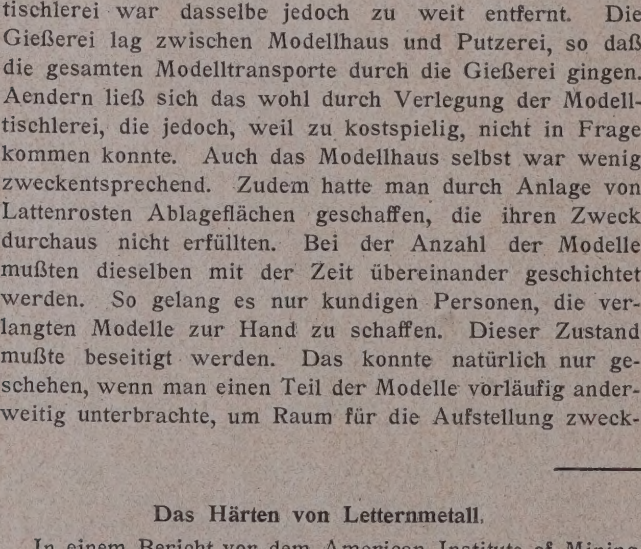


Abb. 3. Anordnung der Regale im Obergeschoß eines Modellhauses.

wenig entsprechenden Modellhäusern vieles zu erreichen ist, soll nachstehend an einem besonderen Fall erläutert werden.

Das Modellhaus einer größeren Gießerei war wenig zweckentsprechend gebaut. Die Lage zur Gießerei konnte als einwandfrei bezeichnet werden. Von der Modelltischlerei war dasselbe jedoch zu weit entfernt. Die Gießerei lag zwischen Modellhaus und Putzerei, so daß die gesamten Modelltransporte durch die Gießerei gingen. Aendern ließ sich das wohl durch Verlegung der Modelltischlerei, die jedoch, weil zu kostspielig, nicht in Frage kommen konnte. Auch das Modellhaus selbst war wenig zweckentsprechend. Zudem hatte man durch Anlage von Lattenrosten Ablageflächen geschaffen, die ihren Zweck durchaus nicht erfüllten. Bei der Anzahl der Modelle mußten dieselben mit der Zeit übereinander geschichtet werden. So gelang es nur kundigen Personen, die verlangten Modelle zur Hand zu schaffen. Dieser Zustand mußte beseitigt werden. Das konnte natürlich nur geschehen, wenn man einen Teil der Modelle vorläufig anderweitig unterbrachte, um Raum für die Aufstellung zweckentsprechender Regale zu erhalten. Die Regale w nun in einer Form hergestellt, wie der Grundriß in zeigt. Um die Höhe des Erdgeschosses vollkomme nutzen zu können, wurde in der Höhe von 1,85 m ein steg angeordnet, von welchem aus die Fächer alle b erreicht und übersehen werden konnten. Abb. 2 zeig Regale vom Mittelgang aus. Zur Herstellung dienten zölliges Ausschußgasrohr und Flacheisen von 30 × 1 An das letztere wurden Holzleisten geschraubt, u Tannenbordbelag aufnageln zu können. Wie die Abb gen zeigen, konnte auf diese Weise der ganze Raum b Decke vollkommen ausgenutzt werden. Der dem E gegenüberliegende Raum war für große Gußmodelle viert. Auf beiden Giebelseiten wurden die großen modelle abgelegt, welche sich in den 1,8 m hohen fächern nicht unterbringen ließen. Die Streben des

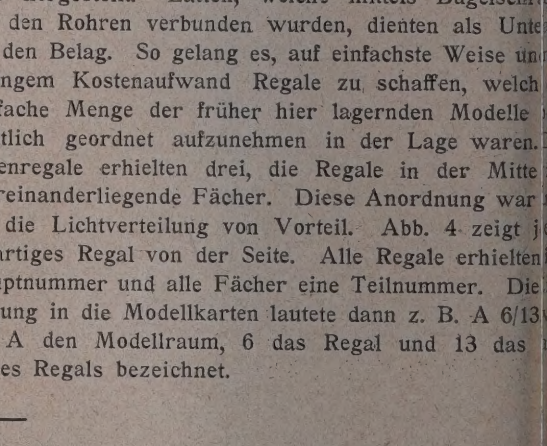


Abb. 4. Regale im Obergeschoß. Links Regale in der Mitte Rechts Regale an den Wänden.

ganges wurden mit je zwei bügelförmigen Flacheise Aufnahme von Rohr- und Säulenmodellen versehen.

Schwieriger erschien es, im Obergeschoß übersich Regale aufzustellen, weil die Fenster niedrig und zie weit voneinander entfernt waren. Abb. 3 zeigt, daß hier eine gute Lösung gefunden wurde. Die Regale den entsprechend der geringen Belastung aus ¾" rohr hergestellt. Latten, welche mittels Bügelschr mit den Rohren verbunden wurden, dienten als Unte für den Belag. So gelang es, auf einfachste Weise un geringem Kostenaufwand Regale zu schaffen, welch vielfache Menge der früher hier lagernden Modelle sichtlich geordnet aufzunehmen in der Lage waren. Seitenregale erhielten drei, die Regale in der Mitte übereinanderliegende Fächer. Diese Anordnung war für die Lichtverteilung von Vorteil. Abb. 4 zeigt j derartiges Regal von der Seite. Alle Regale erhielten Hauptnummer und alle Fächer eine Teilnummer. Die tragung in die Modellkarten lautete dann z. B. A 6/13 bei A den Modellraum, 6 das Regal und 13 das dieses Regals bezeichnet.

Das Härten von Letternmetall.

In einem Bericht vor dem American Institute of Mining and Metallurgical Engineers wurde der Einfluß, den die Zeit nach dem Härten auf die Blei-Antimon- und Blei-Zinn-Antimon-Legierungen ausübt, genau festgestellt[1]). Bereits Guillet hatte in einer früheren Arbeit[2]) darauf hingewiesen, daß die Zweistofflegierungen Blei-Zinn durch ein Abschrecken bei 175° gehärtet werden und daß sich die Härtezunahme mit dem Zinngehalt verändert. Durch eine dilatometrische Untersuchung von Monotyp- und Stereotyplegierungen fanden Travers und Houot[3]) ebenfalls den Einfluß der Zeit nach dem Härten. Untersucht man nämlich mit dem Dilatometer Chevenard eine gegossene Legierung, so findet man, daß das zur Durchführung des dilatometrischen Versuches erforderliche Glühen eine erhebliche Zusammenziehung nach sich zieht. Die Gießtemperatur aber, bei sonst gleichen Bedingu hat einen Einfluß auf den Wert dieser Zusammenzieh so hat beispielsweise eine Steigerung von 300 auf 360° Zunahme von 20 % zur Folge.

Diese Zusammenziehung nimmt dagegen ab, wenn Legierung vorher angelassen wurde. Dieses Anlassen bereits bei gewöhnlicher Temperatur ein, ist aber sechs Wochen noch nicht beendet. Dagegen komm durch ein Erwärmen in der Nähe von 200° wäh 24 Stunden vollständig zur Ruhe.

Die Zusammenziehung wird hauptsächlich auf Zinn zurückgeführt. Sie tritt ähnlich ebenfalls bei Dreistofflegierungen mit konstantem Zinngehalt während die anderen Elemente in veränderlichen Pro sätzen vorliegen können. Sie wird mit steigendem Z gehalt größer, so daß hier ein Weg gegeben ist, d Ermittlung der Größe der Zusammenziehung ein näherndes Verfahren zum Bestimmen des Zinngehaltes zuleiten.

[1]) „Gießerei-Zeitung" 1926, S. 255.
[2]) „Revue de Metallurgie", 19. Bd., S. 166.
[3]) Bericht an die Academie des Sciences.

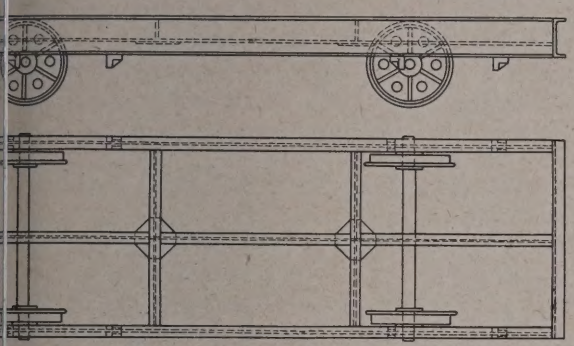
Transportwagen für Trockenkammern.

Von Betriebschef E. Bauer in Lünen a. d. Lippe.

Verschiedene Arten der Transportwagen. — Ihre Benutzung zum Transport von Sandformen, Lehmformen und Kernen. — Dauerbetrieb eines Kerntrockenofens mittels einer Anzahl kleiner Wagen.

pfohlen werden Transportwagen, bei denen sich chsen unter dem Fahrgestell abwälzen. Eine Reihe r Wagen für die verschiedenen Gebrauchszwecke eschrieben.

elgestaltig an Form, Größe und Fahreinrichtung sind noch die Transportwagen für Trockenkammern. Einhe Formen gibt es selten. Häufig findet man noch aus Guß- oder Schmiedeeisen, die mit kostspieligen



1. Trockenkammerwagen zur Aufnahme schwerer Formen.

n versehen sind. Tägliche Schmierung derselben ist erlich, und doch laufen sie recht schwer, da die Oelände auf den Achsen und in den Lagern festbrennen. Rollenlager sind bei Trockenkammern nicht zu alen. Am besten haben sich noch die unten offenen augen bewährt. Sie sind mit gewöhnlichem Schmierht und flott zu schmieren, doch ist auch hier der erölverbrauch ein ganz erheblicher.

n derartige Wagen leichter bewegen zu können, n sie möglichst klein und handlich gehalten werden. hnlich nehmen solche Wagen nicht mehr wie ein bis Formen auf. Vier bis sechs derartige Wagen sind erlich, um die Trockenkammer mit Formen zu Das erfordert einen erheblichen Aufwand an Arbeit eit. Außerdem kann der kostbare Trockenkammernicht so ausgenutzt werden, wie es vorteilhaft und henswert wäre. Das Herausziehen der beladenen n aus der heißen Trockenkammer ist schwierig und ubend, denn sämtliche Achsen sind trocken. Die n laufen nicht. Ja, man kann gelegentlich die Wahrng machen, daß eine Anzahl Leute zu Vorspannen herangezogen werden muß, wenn das Herein-Herausfahren nicht mittels Kran und Hilfsvorrichrfolgen kann. Die bereits aus dem Ofen gezogenen rten Wagen versperren den Platz vor der Trockener und sind bei dem Herausziehen anderer Wagen ege.

es denn erforderlich, daß bei Trockenkammerwagen der sich auf den Achsen oder die Achsen in Lagern n wie bei Wagen, deren Fahrbereich sich auf nde von Kilometern erstrecken kann?

er hängt man vielfach noch am alten Brauch. enkammerwagen haben ja nur einen Fahrbereich venigen Metern. Solche kurze Strecken lassen sich und bequem durchmessen, wenn man die Achsen dem Wagenrahmen abwälzen läßt. Statt mit gleitenleibung hat man ja nur mit rollender Reibung zu en, welche bei glatten Laufflächen auf ein Mindestherabgedrückt werden kann. Selbst schwere Wagen Konstruktion lassen sich mit geringem Kraftnd in Bewegung setzen. Die Länge und Breite der Wagen kann man den Ofenmaßen anpassen, muß ersteres aber auch, da sonst in allen Fällen nicht der erforderliche Fahrbereich zu erzielen ist.

Derartige Wagen ermöglichen eine vollkommene Ausnutzung der Trockenräume, lassen sich ihrer Tragfähigkeit entsprechend stark belasten und sind doch leicht fahrbar. Irgendwelche mechanische Hilfsmittel sind kaum erforderlich, wenn man das Geleise sauber und in gutem Zustande hält. Bedingung ist natürlich auch, daß es genau wagerecht liegt. Schmiermittel kommen überhaupt nicht in Frage, denn sie würden den leichten Lauf nur beeinträchtigen. Dabei sind die Kosten eines derartigen Wagens wesentlich niedriger, als wenn eine Anzahl kleiner Wagen mit Achsenlagern Verwendung findet.

Im nachfolgenden sind verschiedene derartige Wagen beschrieben und abgebildet.

Abb. 1 zeigt einen Rollwagen mit einer Tragfähigkeit von 25 t. Er eignet sich zur Aufnahme schwerster Formen für große Oefen. Der Fahrbereich beträgt 7 m, kann aber bequem bis 8,5 m vergrößert werden, ohne die Tragfähigkeit wesentlich zu beeinflussen. Beim Uebersetzungsverhältnis 1:8 und der großen Tragfähigkeit ergibt sich eine Wagenhöhe von 0,85 m. Bei entsprechend hohen Oefen bedeutet dies keinen Nachteil, da die Ofenwärme besser ausgenutzt werden kann. Das Herein- und Herausfahren der beladenen Wagen kann bei guter wagerechter Gleislage von einigen Leuten bewältigt werden.

In Abb. 2 ist ein Rollwagen zur Aufnahme leichter Formen dargestellt. Seine Tragfähigkeit beträgt 10 t. Die Plattform füllt den ganzen Ofenraum aus und gestattet beste Raumausnutzung. Zur Verwendung kamen hier alte Feldbahnräder von 300 mm Durchmesser. Die 50 mm starken Achsen genügen in diesem Falle vollkommen, weil die Lastverteilung sehr günstig ist. Trotz seiner leichten Bauart ist der Wagen außerordentlich stabil und widerstandsfähig. Seine Höhe beträgt 515 mm. Die Ladefläche

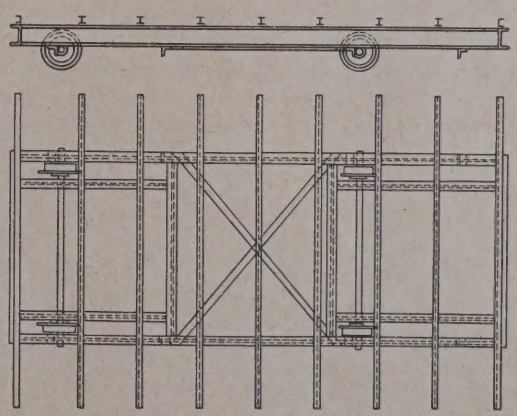


Abb. 2. Trockenkammerwagen zur Aufnahme mittelschwerer Formen.

mißt 5×3,2 m. Bei einem Uebersetzungsverhältnis von 1:6 beträgt der Fahrbereich im vorliegenden Falle 5,4 m und kann erforderlichenfalls auf 8 m vergrößert werden.

Auch der in Abb. 3 dargestellte Rollbahnwagen ist recht einfach und solide. Er hat eine Tragkraft von 6 t und eignet sich besonders gut für den Transport von größeren Kernen in die Trockenkammern. Die Größe der Ladefläche beträgt 6×4 m, die Wagenhöhe 495 mm. Vier Feldbahn-Radsätze dienen zur Fortbewegung. Genau gleiche Höhenlage der Fahrbahnen ist bei dieser Bauart allerdings

Grundbedingung. Der Fahrbereich kann zwischen 6,2 und 8 m eingestellt werden. Sollen größere Lasten bewältigt werden, dann müßte in der Mitte noch ein drittes Paar Radsätze angebracht werden. Das Uebersetzungsverhältnis ist 1 : 7,5.

Einen Rollbahnwagen für Lehmformerei-Trockenkammern zeigt Abb. 4. Die 2000 × 1700 mm große Plattform ist

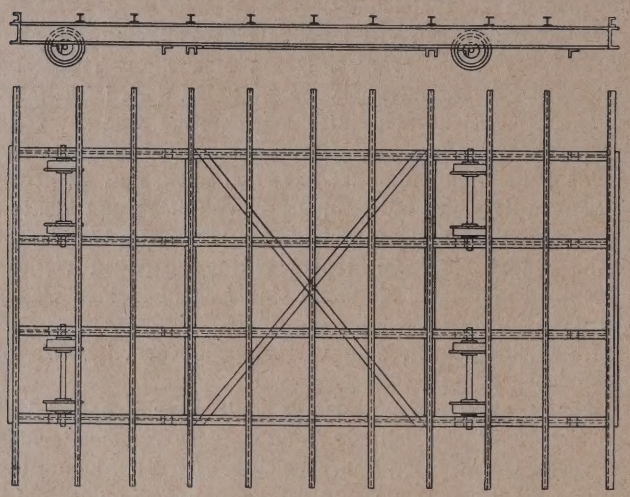


Abb. 3. Trockenkammerwagen zur Aufnahme leichter Formen und Kerne.

aus Gußeisen hergestellt und mit einem Konus zum Einsetzen der Schablonierspindel versehen. Die Fortbewegung der Plattform erfolgt auf Radsätzen, deren Anzahl sich nach der Länge des Transportweges richtet. Bei der oben angegebenen Plattformlänge von 2000 mm muß der Abstand von Mitte bis Mitte Radsatz 600 mm betragen. Die Plattform wird dann dauernd von drei Radsätzen getragen. Durch Glieder aus Flacheisen, welche an beiden Achsenenden in Rillen liegen, werden die Radsätze in gleichem Abstande voneinander gehalten. Das Uebersetzungsverhältnis beträgt 1 : 2. Haben die Radsätze eine Strecke von 1 m zurückgelegt, dann ist die Plattform 2 m weiter gerollt. Um einen Weg von 3,6 m zurückzulegen, sind 6 Radsätze erforderlich. Nach Zurücklegung dieser Strecke sind die hinteren drei Radsätze frei und können nach dem Abnehmen der Distanzglieder in der Fahrtrichtung wieder vorgelegt und angeschlossen werden. Der sich hieraus ergebende Zeitverlust beträgt kaum drei Minuten. Besser ist es natürlich, wenn man so viel Radsätze zur Hand hat, um die zu durchfahrende Strecke in einem Zug zurücklegen zu können.

Um zwei Plattformen in eine Kammer von 6 m Tiefe einzufahren, sind höchstens zehn Radsätze erforderlich.

Die am Ofeneingang frei werdenden Radsätze müssen nach dem Einfahren zusammengeschoben werden. Ist der Raum hierzu nicht ausreichend, dann können sie leicht anderweitig untergebracht werden. Beim Herausziehen der Wagen sind sie dann selbstverständlich wieder vorzulegen.

Die Rollen sind, wie auch aus der Abbildung hervorgeht, beiderseitig mit Laufkränzen versehen, deren Durchmesser 200 mm beträgt. Diese tragen die Plattform und rollen sie weiter. Das sich auf den Schienen abwälzende Mittelstück der Rollen hat einen Durchmesser von 100 mm. Die Führungen unter der Plattform sollen sich nicht auf das Rollenmittelstück legen. Auch schmal genug müssen dieselben gehalten werden, damit jegliche Reibung an den Innenflanken der Laufkränze vermieden wird. Die Höhe des Wagens richtet sich nach der Höhenlage der Schienen. Im vorliegenden Falle beträgt der Höhenabstand von Fußboden bis Oberkante Plattform 400 mm.

Diese Rollbahnwagen haben den Vorteil eine ruhigen und leichten Laufes, was bei der Beförderu Lehmformen besonders wertvoll ist. Um dies reichen, müssen die Laufflächen unter der Plattform die Rollen bearbeitet werden.

Die Lehmformen werden auf den Plattformen an geeigneten Orte fertiggestellt und dann zum Einfah die Trockenkammer auf die Radsätze verladen.

Eine Plattform, die auf Kugeln fortbewegt wird Abb. 5. Auch diese besteht aus Gußeisen und einem Konus zur Aufnahme der Spindel versehen Rillenschienen sind ebenfalls aus Gußeisen hergestel in den Fußboden eingelegt. Zur Beförderung einer form in eine 6 m tiefe Trockenkammer sind 24 Kug forderlich. Mit einer geringeren Zahl läßt sich kommen, wenn die nach dem Abrollen der Plattfor werdenden Kugeln vorn wieder vorgelegt werden einen einwandfreien Lauf zu erzielen, ist es zweck die Rillen in den Schienen und in der Plattfo bearbeiten, denn jede Unebenheit beeinträchtigt den r gleichmäßigen und leichten Lauf. Die Seitenkanten Rillen sind abzuflachen, damit die Kugeln nur ob unten tragen. Auch die Kugeln dürfen keine Unebe aufweisen und müssen genau gleichen Durchmesser

Werden die Rillen vor dem Fortbewegen der Pla sauber ausgefegt — das ist natürlich Bedingung — hat man auch in dieser Einrichtung ein gutes Beförde mittel für Lehmformen.

Die niedrige Bauhöhe, welche im vorliegende nur 200 mm beträgt, ist ein besonderer Vorteil, w sich darum handelt, die ganze Höhe der Trockenk auszunutzen.

Die Benutzung des einen oder anderen Transport hängt wesentlich von den örtlichen Verhältniss Höhenlage der Feuerung und Ausnutzung der Ka höhe sollten bei der Wahl des einen oder anderen derungsmittels den Ausschlag geben.

Abb. 6 zeigt einen größeren Kerntrockenofen für betrieb zum Trocknen kleiner Kerne. Jeder Wage nach dem Oeffnen der entsprechenden Klappe herausgezogen und mit Kernen belegt werden. Das der Abwälzung ist in diesem Falle nicht angewand

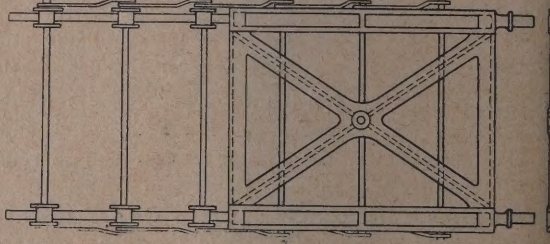


Abb. 4. Transportwagen für Lehmformen, auf Rollen laufe

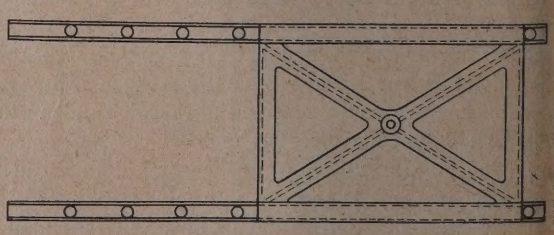
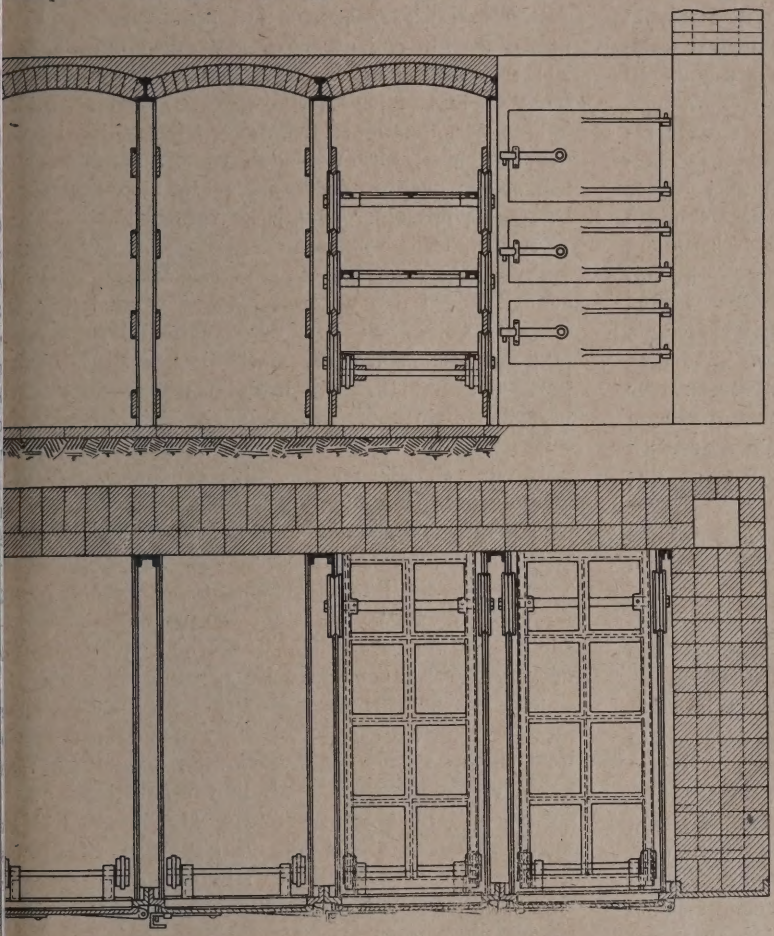


Abb. 5. Auf Kugeln laufende Plattform.

die Belastung der einzelnen Wagen ist nur eine ge Die Plattform ist aus Herdguß hergestellt. An hinteren Ende ist die Achse befestigt, auf welcher leicht drehbare Laufrollen angebracht sind. Die Bo der Rollen ist so groß bemessen, daß ein Festsetzen a

nicht eintreten kann. Das Schmieren der Rollen hat n Zweck, da die Schmierölrückstände in der heißen ner doch nur verkrusten. Zwei Konsolen, welche an rontplatte befestigt sind, tragen das zweite Rollen-



Die Wagenplattform ist auf ihrer unteren Seite mit versehen und wird hierdurch auf den vorderen geführt. Auf gußeisernen Laufschienen bewegen die Wagenlaufrollen so weit vorwärts, bis die Platt-

form im Vorderteil Uebergewicht erlangt hat. Dann legen sich dieselben gegen die oberen Laufschienen und wälzen sich auf diesen ab. Auf diese Weise ist es möglich, die 2 m langen Wagen 1,75 m weit aus dem Ofen herauszu-

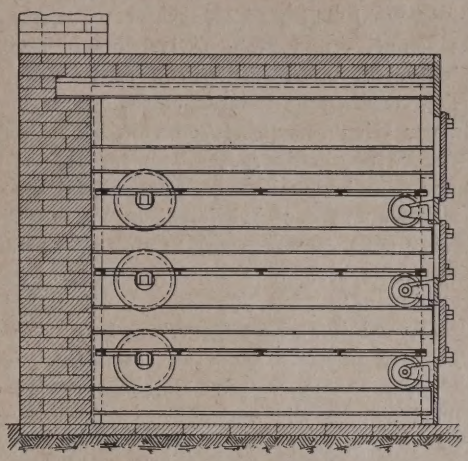


Abb. 6. Kontrollkammerwagen für Oefen mit Dauerbetrieb.

ziehen und zu beladen. Die unteren Oeffnungen in den Frontplatten haben bei einer Breite von 800 mm eine Höhe von 300 mm. Die Höhe der oberen Oeffnungen beträgt 450 mm. So ist es möglich, oben größere Kerne unterzubringen, die bei der hier herrschenden höheren Temperatur ebenso rasch trocknen wie die kleineren Kerne auf den unteren Wagen.

Trockenkammern, welche mit diesem Wagensystem ausgestattet sind, zeigen eine große Wirtschaftlichkeit in bezug auf den Brennstoffverbrauch. Da immer nur einzelne Klappen geöffnet zu werden brauchen, ist der Wärmeverlust gering. Auch die Leute werden durch die Hitze wenig belästigt, da sie die Kammer gar nicht zu betreten brauchen.

Emaillierfehler bei gußeisernen Gegenständen[1]).

ch auf eine Reihe von Monaten erstreckende Unterngen von emailliertem Guß für sanitäre Anlagen er- die Feststellung von Emaillierfehlern, die in die drei nden Gruppen eingeteilt werden konnten:

Auf das Rohmaterial oder auf flüchtige Stoffe in der Grundmasse oder der Emaille zurückzuführende Fehler;

uf die Arbeitsbedingungen zurückzuführende Fehler;

uf das Eisen zurückzuführende Fehler.

ie Fehlerursachen sind folgende:

Unreines Eisen, Eisen ungleichmäßiger Dünnflüssigeit, Eisen mit Schlackengehalt;

Eisen mit hohem Phosphor-, Schwefel-, Mangan- und Kohlenstoffgehalt; der letztere besonders in geseigerter Form;

icht genügend flüssige oder überhitzte Grundmasse;

icht richtig getrocknete Grundschicht;

u schnelle Auftragung der Emaille;

Fremdkörper in der Emaille oder schlechte Zuammensetzung;

icht genügend flüssige Emaille oder Grundschicht nd Ofengase.

us den Einzelergebnissen der Untersuchungen und uche schließt Makinovszky, daß die Bildung von ern und Blasen in der Emaille nicht, wie vielfach annmen wird, auf den Kohlenstoffgehalt schlechthin zurückzuführen ist, sondern auf die Art des Kohlenstoffes. Die geringste Veränderung der Bestandteile des zum Einschmelzen benutzten Roheisens kann die Eigenschaften des Kupolofeneisens so stark ändern, daß sich Produkte von ganz verschiedenen Eigenschaften und ganz verschiedenen Ausdehnungswerten ergeben. Daher kann eine geringe chemische Aenderung des Eisens die Ursache von Emaillierfehlern sein. Wenn sich auch aus den Untersuchungen nicht eindeutig feststellen ließ, daß die chemischen Veränderungen die Fehler in der Emaillierung hervorgerufen hatten, so kann doch darauf mit Sicherheit geschlossen werden. Danach muß man annehmen, daß Phosphor, Schwefel und Mangan wie auch andere Bestandteile des Eisens, die sich lokal anreichern, einen erheblichen Einfluß auf die Emaillierung ausüben. Besonders harte Stellen, hervorgerufen durch Mangansulfid, die im Badewannenguß sehr oft zur Beobachtung kommen, scheinen von großem Einfluß zu sein. Hoher Si-Gehalt verursacht beträchtliche Schwierigkeiten, da das Si die Umwandlung des Kohlenstoffes in die Graphitform begünstigt. Die aufgenommenen zahlreichen Gefügebilder zeigten in Proben mit hohem Si-Gehalt und niedrigem S- und Mn-Gehalt keinen Perlit. Si scheint die Bildung von Eisenkarbiden zu verhindern, dagegen die Ferrit- und Graphitbildung zu begünstigen. Trotz der erwähnten Einflüsse des Fremdkörpers des Gußeisens scheint aber, daß praktisch Blasen und Löcher in der Emaille fast allein auf den Kohlenstoff zurückzuführen sind, und zwar auf die Umbildung der einen Form in die andere während des Emailliervorganges.

S.

[1]) A. Makinovszky in „Journal of American Ceramic Society", Dezember 1926, S. 805 bis 813.

Das Schmelzen und Gießen des Aluminiums.

Von Oberingenieur E. Richards.

Beachtung charakteristischer Eigenschaften beim Schmelzen und Gießen. — Einfluß der verschiedenen Schmelzapparate auf die Qualität des zeugten Gusses. — Schmelzprozeß und Desoxydationsmittel. — Bedeutung und Feststellung richtiger Gießtemperaturen.

Obwohl sich die Eigenschaften des Aluminiums sowohl in schmelz- und gießtechnischer wie in chemischer Hinsicht nicht unwesentlich von denen der meisten anderen Nichteisenmetalle unterscheiden, bereitet seine Behandlung in der Gießerei, abgesehen vom Einschmelzen einiger besonders ungünstiger Abfallsorten, keinerlei außergewöhnliche Schwierigkeiten, da diese Eigenheiten nur bei grober Uebertretung der Arbeitsregeln zu merklichen Verlusten Anlaß geben, im allgemeinen aber schon durch Anwendung zweckentsprechender Schmelzapparate zum großen Teil vermieden werden können. Anderseits ist das Gießen des Aluminiums im allgemeinen bedeutend angenehmer als das der meisten anderen Metalle. Seines niedrigen Schmelzpunktes wegen bleiben die Temperaturen der Arbeitsräume wie auch die Strahlungstemperaturen beim Gießen durchaus erträglich; Metalldämpfe fallen gänzlich fort, das geringe Gewicht des Metalles erleichtert das Gießen großer Stücke, usw.

Sachgemäßes Schmelzen und Gießen des Aluminiums erfordert die Beachtung der folgenden charakteristischen Eigenschaften:

1. Geschmolzenes Aluminium besitzt eine außerordentlich hohe Affinität für Sauerstoff, die jedoch erst oberhalb einer bestimmten Temperaturgrenze (750 bis 800 ° C) zu unverhältnismäßig hohen Oxydationsverlusten führt. Mäßige Ueberhitzungen schaden bei ruhigem Stehen des Metallbades ebenfalls sehr wenig, da die sich auf der Oberfläche des Metallbades bildende Oxydhaut, die nur sehr langsam an Stärke zunimmt, das Metall von der Außenluft trennt und es gegen Oxydation schützt. Die bei dem Schmelzen von Aluminiumschrott trotz Einhaltung günstiger Arbeitstemperaturen gewöhnlich anfallenden starken Oxydmengen werden nicht durch Oxydation des geschmolzenen Aluminiums verursacht, sondern von den Abfällen, die oft mit starken Oxydschichten bedeckt sind, in das Bad übergeführt.

Die vielfach geäußerte Ansicht, daß das Aluminiumoxyd, das in metallischem Aluminium unlöslich ist, mit diesem unter Bildung eines Oxyduls reagiert und so die Oxydation trotz schützender Haut in das Innere des Metallbades trägt, ist irrig, da Suboxyde des Aluminiums nicht existieren. Auch die Gegenwart anderer Oxyde im geschmolzenen Aluminium, mit Ausnahme der des Magnesiums und Siliziums, ist unmöglich, da die Affinität des Aluminiums für Sauerstoff die der anderen Metalle bedeutend übersteigt und bei den verhältnismäßig hohen Arbeitstemperaturen die Oxyde dieser Metalle zu Metall reduzieren würde.

Die im Aluminium enthaltenen Oxydmengen sind Einschlüsse, die sich von dem Metall, seines geringen spezifischen Gewichtes wegen, nur schlecht trennen können und nur mit größter Mühe, wenn auch nicht quantitativ, daraus entfernen lassen. Diese in Suspension erhaltenen Oxydeinschlüsse werden zum größten Teil durch die den eingesetzten Metallteilen anhaftenden Oxydhäute, anderseits jedoch auch durch unsachgemäßes Bearbeiten des erhitzten Metalles in das Aluminium eingeführt. Ihre Entfernung wird bei der Besprechung des Schmelzprozesses eingehend erörtert werden.

Ueberhitztes Aluminium soll möglichst wenig in Bewegung gebracht werden. Die Abkühlung solchen Metalles wird sofort und schnell durch Einsetzen einiger größerer Metallteile durchgeführt, die vorsichtig unter die Metalloberfläche gebracht und bis zum gänzlichen schmelzen hin und her bewegt werden; das Berühr Tiegelwände ist dabei zu vermeiden. Von der Ve dung einer luftdichten Flux- oder Schlackenschich Schutz der Metalloberfläche gegen Oxydation ist wä des Einschmelzens abzusehen, wenn auch das Alum aus später noch zu erörternden Gründen gegen En Prozesses mit einer Fluxdecke versehen wird.

2. Außer dem Sauerstoff nimmt das Aluminium halb 750 ° C noch Kohlenwasserstoffe und Sticksto so daß neben den anderen Nachteilen zu hoher A temperaturen auch der der Kontaminierung des miniums mit diesen die mechanischen Eigenschafte Gusses sehr ungünstig beeinflussenden Substanze ursacht. Die Aufnahmefähigkeit des Aluminium Stickstoff wird durch die Gegenwart sowohl von K stoff wie von Eisen beträchtlich erhöht, so daß der bindung des Aluminiums mit Kohlenstoff meist eine oder weniger starke Absorption und Bindung von K stoff vorausgeht. Eisen wird dem Aluminium ent durch Eisenteile im Schrott oder durch Berührung m Arbeitsgeräten zugeführt; bei den normalen Arbeitst raturen ist die Eisenaufnahme gering, doch steigt di oberhalb 800 ° C sehr schnell an, wobei die Auflösur Eisens mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt desselb nimmt. Nach Irrmann wird das Eisen durch Rostschicht ebenso wie durch die natürliche Gie gegen den auflösenden Einfluß des Aluminiums me geschützt. Die Gegenwart des Aluminiumkarbids durch Befeuchten der nichtmetallischen Einschlüs dem Azetylengeruch, die des Nitrids durch Befeuchte Abstriches an dem dabei entstehenden Ammoniakg festgestellt werden.

3. Aluminium besitzt ein bedeutendes Lösungsver für viele andere Metalle, wie z. B. Zink, Kupfer, N Silizium, Zinn, Blei usw., das sich schon bei de wöhnlichen Arbeitstemperaturen, besonders aber Ueberschreitung derselben, sehr unangenehm beme macht. Der zur Anwendung gelangende Aluminiums muß deshalb auf die Gegenwart solcher Metallteil genau durchsucht werden. Auch bei der Verwendun Fluxen wie bei der Auswahl des Tiegelmaterials bzv Ofenauskleidung ist diese Eigenschaft in Betrach ziehen. Die Aufnahme des Siliziums durch Alum ist — immer bei sachgemäßen Arbeitstemperaturen – für das feuerfeste Material nachteilig; der Einfluß a mechanischen Eigenschaften des Aluminiums kann sehr gering sein, da das absorbierte Siliziumoxyd n höheren Temperaturen in merklichem Maße red wird. Jedenfalls ist die Annahme, daß die im Alumi guß manchmal vorhandenen schwarzen Punkte Flecke, die sich bei der mechanischen Bearbeitun Materials sehr nachteilig bemerkbar machen, au Gegenwart von Silizium zurückzuführen sind, als zurückzuweisen, da selbst Silizium-Aluminium-Legi gen mit 50 v. H. Si keinerlei schwarze Ausscheid ergeben; diese bestehen zweifellos sehr oft aus K stoff, noch öfter wahrscheinlich jedoch aus metallis Schmutz (Eisenoxyd usw.), der sich bei der mechani Bearbeitung und beim Polieren der Gußstücke in feinen Poren festgesetzt hat.

4. Die Tatsache, daß das Aluminium trotz seines hältnismäßig niedrigen Schmelzpunktes zur vollstän

üssigung mehr Wärme benötigt als z. B. Kupfer, t sich aus seiner außerordentlich hohen spezifischen ie wie auch aus seiner verhältnismäßig hohen elzwärme. Die spezifische Wärme des Aluminiums t bei 100° C 232 kal, die Schmelzwärme 240 kal; die rechenden Werte des Kupfers sind 0,093 bzw. al. Anderseits erwächst aus dieser Tatsache der chnische Vorteil, daß das Aluminium beim Ab- n entsprechend länger flüssig bleibt, das Gießen an also eine beträchtliche Erleichterung erfährt und die en bedeutend besser ausgefüllt werden.

Die Schmelzöfen.

e oben beschriebenen charakteristischen Eigen- en des Aluminiums bestimmen die für das Schmelzen Metalle in Frage kommenden Arbeitsmethoden und chtsmaßnahmen. Doch besitzt auch die Art und ıdlung der zur Anwendung gelangenden Schmelz- ate einen beträchtlichen Einfluss auf die Qualität rzeugten Gusses und die Rentabilität des Schmelz- bes. Im folgenden sollen diese deshalb näher be- et werden.

ım Schmelzen des Aluminiums kommen die fol- n Ofentypen in Frage: 1. Tiegelöfen, 2. Schmelz- , 3. Flammöfen, 4. elektrische Oefen. Als feuer- Material hat sich vor allen Dingen basische ıotte, Magnesit und Graphit (bei Tiegelöfen) be- . Bei der Auswahl der feuerfesten Ofen- und lmaterialien sind nicht nur die Eigenschaften des les selbst, sondern auch die seiner Schlacken sowie rzeugten Fluxe in Betracht zu ziehen, da sich be- rs durch Vereinigung beider ihre korrosive Wir- n gegenseitig stark erhöhen. Der Angriff der aus ina und Fluxen bestehenden, sehr flüssigen Schlacken ıuf mechanischem sowohl wie auf chemischem Wege ich: mechanisch durch Eindringen der Schlacken in oren des feuerfesten Materials unter Zerstörung des- durch Auswaschen oder Auflösen, chemisch durch ıslösen der Kieselsäure oder des Siliziums seitens üssigen Aluminiumoxyds oder der meist als Fluxe ndeten Fluoride.

s Tiegelöfen werden in den meisten Fällen gewöhn- Koksöfen mit oder ohne Unterwind benutzt, die der kippbar oder fest zugestellt sind. Die älteren en des Tiegelofens, die Tiegelschachtöfen mit natür- n Zuge, arbeiten verhältnismäßig unrationell, obwohl ı rein metallurgischer Hinsicht als nicht viel un- iger anzusprechen sind als die modernen Typen; echnischer Hauptnachteil besteht darin, daß die loberflächen mit den Feuergasen in dauernder Be- ng stehen und daß die Tiegel zwecks Vergießens lem Ofen gehoben werden müssen, was nicht nur arkem mechanischen Verschleiß führt, sondern auch die dadurch bewirkten scharfen Temperaturver- ungen Spannungsrisse und verhältnismäßig hohen ıverlust verursacht. Dieser Uebelstand wird natür- on allen feststehenden Ofentypen geteilt, so daß aus n Grunde wie auch wegen der bedeutenden Er- erung des Gießprozesses die Tiegelöfen möglichst ar zugestellt sein sollten. Als Heizmaterial wird Koks auch Brennöl oder Heizgas verwendet, hl diese zu bedeutend stärkerem Oxydationsverschleiß iegel führen: ein Nachteil, der jedoch durch Be- hen der äußeren Tiegelwandungen mit gewissen renden Substanzen in hohem Maße verringert en kann.

ıdere Tiegelschmelzöfen sind die Tiegelflammöfen Kohle-, Koks-, Gas- oder Oelfeuerung, in denen die Tiegel in Gruppen von zwei bis acht auf einer gemeinsamen Herdfläche stehen und von den Heizgasen umspült werden. Dieser Ofentyp gewährt den Vorteil, daß auf einem verhältnismäßig geringen Raum größere Mengen Aluminium durchgesetzt werden können und daß außerdem bei sachgemäßer Anlage des Ofens, besonders durch Verbindung desselben mit einem Rekuperator, bedeutende Brennstoffersparnisse möglich sind. Demgegenüber besitzt der Ofen bedeutende Nachteile, darunter besonders die Unmöglichkeit, denselben kippbar zu gestalten, so daß die Tiegel einzeln herausgenommen werden müssen. Da nun sehr oft zwei oder mehr Tiegel gleichzeitig gießfertig werden, selten jedoch gleichzeitig vergossen werden können, sind Ueberhitzungen und Verbrennungsverluste der zu lange im Ofen stehenden Einsätze nicht zu vermeiden. Für große Durchsätze ist deshalb der Flammofen oder der kippbare elektrische Ofen zu empfehlen, die gleichzeitig den Vorteil besitzen, gleichmäßig zusammengesetzten Guß zu liefern.

Als Tiegelmaterial wird ausschließlich feinster, grobflockiger Graphit mit neutralem Ton als Bindemittel verwendet. Der Gehalt der Masse an schlackenbildenden Substanzen, Eisenoxyd, Kalk und Manganoxyd, soll 2,5 v. H., der an Alkalien 0,5 v. H. nicht überschreiten. Vor Inbetriebnahme der Tiegel sind diese mindestens vier bis sechs Wochen lang an einem trockenen, zugfreien und warmen Ort aufzubewahren. Die letzten Reste der Feuchtigkeit werden jedoch erst beim ersten Anheizen herausgetrieben.

Die Lebensdauer der Tiegel im Aluminiumbetrieb wird in erster Linie durch grobe Behandlung verkürzt, vor allen Dingen durch unsachgemäßes Einsetzen. Das Metall soll erst nach reichlicher Durchwärmung des Tiegels eingebracht werden; das Einsetzen in den kalten Tiegel besitzt in Anbetracht der hohen spezifischen Wärme des Aluminiums nicht nur den bedeutenden metallurgischen Nachteil, daß das oft sehr dünnwandige Material stundenlang bei hoher Temperatur steht, ohne zum Schmelzen zu kommen, sondern verkürzt auch die Lebensdauer des Tiegels dadurch, daß sich die Außenseite desselben sehr lange in rotglühendem Zustande befindet, während die Innenseite, deren Wärme vom Aluminium schnell aufgenommen wird, kalt bleibt, so daß innerliche Spannungen, Haarrisse, Abschuppungen usw. erzeugt werden.

Die auf Grund des während des Krieges herrschenden Graphitmangels eingeführten eisernen Schmelzkessel kommen wegen der Unzulänglichkeit des Eisenmaterials für diese Zwecke heute nicht mehr in Frage. Bei richtiger Einhaltung der normalen Arbeitstemperaturen wird nicht nur das Kesselmaterial sehr starkem Verschleiß ausgesetzt, sondern auch das Aluminium entsprechend stark mit Eisen kontaminiert. Am besten bewähren sich stark kohlenstoffhaltige Gußeisensorten oder chrom- und manganhaltige Stähle als Kesselmaterial. Wenn auch die Schmelzkessel zum Verarbeiten aluminiumreicher Legierungen verhältnismäßig gute Dienste leisten, sollten dieselben für das Einschmelzen metallischen Aluminiums höchstens als Aushilfsapparat Verwendung finden.

Zum Einschmelzen größerer Mengen Aluminium werden, wenn elektrische Oefen nicht vorhanden sind, am besten Flammöfen verwendet, die neben dem für die mechanische Bearbeitung des Gusses wichtigen Vorteil größerer Gleichmäßigkeit des Materials bedeutend unempfindlicher sind als Tiegel und deshalb ökonomischer nicht nur in bezug auf Brennstoffverbrauch und Arbeitslöhne, sondern auch hinsichtlich der Reparatur- und Erneuerungskosten arbeiten. Der Hauptnachteil der

Flammöfen besteht darin, daß die Metalloberfläche den Verbrennungsgasen frei ausgesetzt ist, wenn auch durch zweckentsprechende Durchführung des Schmelzprozesses dieser Uebelstand weitgehend vermindert werden kann. Beim Bau des Ofens wird diesem Umstande durch möglichst große Herdtiefe Rechnung getragen, wodurch das Verhältnis der den Gasen ausgesetzten Oberfläche zur Metallmasse entsprechend herabgesetzt wird. Die Oxydation des Aluminiums wird durch Oel- oder Gasfeuerung auf das Mindestmaß beschränkt.

Als Wand- und Herdfutter der Aluminiumflammöfen werden im allgemeinen Schamottesteine verwendet, die der korrosiven Eigenschaften des Aluminiums und der Schlacke wegen möglichst basisch gehalten werden sollen. Am besten verhalten sich absolut basische oder chemisch neutrale Steinmaterialien, also Magnesit-, Bauxit- oder Karborundumsteine, die besonders in Amerika für diese Zwecke sehr gern verwendet werden. Die charakteristischen Eigenschaften der verschiedenen feuerfesten Steine sind in einer früheren Arbeit („Gießerei-Zeitung", 15. August und 15. September 1925) näher besprochen worden.

Der elektrische Ofen unterscheidet sich vom Flammofen nur in metallurgischer Hinsicht, und zwar sehr vorteilhaft durch die Freiheit der über der Metalloberfläche lagernden Atmosphäre von Verbrennungsgasen aller Art, so daß eine Absorbierung von Kohlenwasserstoffen, Stickstoff usw. nicht in Frage kommt und auch die Oxydationsverluste bei sachgemäßer Ofenführung sehr stark verringert werden.

Der Schmelzprozeß.

Da das geringe spezifische Gewicht des Aluminiums eine quantitative Absonderung der mechanischen Verunreinigungen unmöglich macht, müssen die Rohmaterialien vor dem Einsetzen mit besonderer Sorgfalt gereinigt werden. Grobe Verunreinigungen größerer Metallteile werden durch Bürsten und Waschen entfernt, wobei besonders auf Eisen und Rost zu achten ist. Aluminiumspäne sind durch gründliches Waschen zu reinigen (Eisen auszumagnetisieren) und nach dem Trocknen zu Briketts zu verpressen, deren Größe sich natürlich nach dem zur Anwendung gelangenden Schmelzapparat zu richten hat; für Tiegelöfen soll dieselbe nicht mehr als halbe Brikettgröße betragen. Sind Brikettieranlagen nicht vorhanden, so werden die Späne nach dem folgenden Verfahren verschmolzen:

Zwecks Herstellung eines etwa 10 cm hohen Bades im Tiegel werden einige größere Metallteile oder Barren eingeschmolzen und die trockenen Späne in 2 bis 3 kg schweren Einsätzen eingerührt. Erst nach dem völligen Einschmelzen eines Einsatzes dürfen neue Späne eingesetzt werden. Das Einschmelzen von Spänen oder dünnen Blechen im leeren Tiegel führt zu außerordentlich hohen Oxydationsverlusten und ist bei sehr fein verteiltem Material überhaupt nicht möglich. Selbstverständlich ist auch nach dem angegebenen Verfahren, der Natur des Einsatzmaterials entsprechend, der Aschenanfall ein verhältnismäßig großer, doch bleibt derselbe in ökonomisch tragbaren Grenzen; im allgemeinen beträgt die Ausbeute, je nach Reinheit des Materials, 55 bis 65 v. H. Metall. Bedeutend bessere Resultate werden erzielt, wenn die Späne zusammen mit etwa 20 bis 30 v. H. ihres Eigengewichtes einer aus 85 v. H. Kochsalz und 15 v. H. gemahlenem Flußspat bestehenden Mischung eingeschmolzen werden. Der erste Einsatz wird in gut gemischtem Zustande möglichst fest in den Tiegel eingedrückt und füllt diesen gänzlich aus. Nachdem der untere Teil desselben zusammengeschmolzen ist, was sich durch Nachgeb oberen Schicht feststellen läßt, wird die Füllung zusa gedrückt und neue Mischung obenauf gebracht, usw der Tiegel mit Aluminium gefüllt ist. Nach diesem fahren wird eine Ausbeute von 75 bis 95 v. H. der je nach Reinheitsgrad, gewonnen. Der anfallende R ist allerdings verhältnismäßig reich an Oxyden und deshalb nicht direkt verwendet, sondern in Barren gegossen, die beim Einschmelzen grobstückigen Ma langsam mit zugesetzt werden.

Das Schmelzen normaler Aluminiumteile im geht wie folgt vor sich: In den rotglühenden Tiegel w einige Barren oder große, dickwandige, aber nicht s kantige Metallteile eingesetzt und eingeschmolzen Tiegelverschluß dient am besten eine blanke, ro Eisenplatte. Nach dem Einschmelzen wird das Ba Rotglut gebracht und weitere Metallteile oder Bl durch Eintauchen mittels Zange eingeschmolzen. K falls darf das Metall der heißen Tiegelatmosphäre gesetzt bleiben. Aluminiumbleche dürfen erst Schaffung eines genügend tiefen Bades eingesetzt we der Umfang großer Bleche ist durch Umbiegen mög zu verringern.

Das Einsetzen wird so lange fortgeführt, bis der auf etwa 10 cm vom Rande gefüllt ist. Hat sich, w stark oxydiertem oder dünnwandigem Material sehr möglich ist, schon vor dem Füllen des Tiegels eine als zwei Finger starke Aschenschicht gebildet, so diese vor dem Einsetzen weiteren Materials entfernt. volle Tiegel wird nunmehr für die Behandlung mit F fertiggemacht. Der Schaum besteht durchschnittlich etwa 60 bis 70 % metallischem Aluminium, Aluminiumoxyd.

Während des Einschmelzens darf die Temperat keiner Zeit mehr als 710 bis 725° C betragen. Zu Ueberhitzungen, die durch kurze Unterbrechungen Einsetzens entstehen können, müssen durch Einf einiger schwerer Metallstücke, die nur ganz ruhi Bade hin und her geführt werden dürfen, beseitigt we Keinesfalls jedoch darf das überhitzte Metall in Bewegung gebracht werden, da die dadurch entsteh Oxydationsverluste unverhältnismäßig hoch sind. angegebenen Schmelztemperaturen beziehen sich nu die Verarbeitung des Aluminiums bei gewöhnlicher zusammensetzung; wird der Schmelzprozeß in neu oder reduzierender Atmosphäre, wie z. B. im Elektr durchgeführt, so besitzt das Ueberhitzen des Metall 100 bis 200° den Vorteil, daß durch Verringerun Viskosität des Metalls ein besseres Absetzen mechanischen Verunreinigungen ermöglicht wird; a dem findet ein Abseigern des im Metallschaum enthal Aluminiums statt. Die Reduzierung des Aluminium selbst ist natürlich unmöglich, da die dazu notwen Temperaturen weit über den im elektrischen Ofen er baren liegen.

Die Reinigung des Metallbades von Oxyden bzw Zurückgewinnung eines Teiles des im Schaum enthal Metalls darf nur bei normalen Badtemperaturen genommen werden, da durch Zusatz von Fluxen, beso des Zinkchlorids, in überhitzte Bäder starke M verluste verursacht werden. In dieser Tatsache ist zwe ohne der Grund für die vielen sich widersprech Urteile über gewisse Aluminiumfluxe zu suchen. Zinkchlorid z. B., das seine ursprüngliche Stellun „Universalflux" für Aluminium noch heute beibehält seine günstigste Wirkung dicht über dem Schmelzpunk Aluminiums aus. Je höher die Temperatur, desto

len die Vorteile durch die aus der Ueberhitzung sich benden Nachteile verwischt; das Zinkchlorid neigt und mehr zur Zersetzung, und schon bei Hellrotglut rsacht dieses nützliche Desoxydationsmittel nicht nur bliche Metallverluste, sondern auch starke Kontaerungen des Aluminiums mit Zink.

ls Desoxydationsmittel sind verwendbar die Fluoride Chloride der Alkalien und des Zinks, Kupfer- und elfluorid sowie Gemische der Leichtmetallfluoride den Chloriden und Fluoriden zahlreicher Schwerlle. Die Wirkungsweise der verschiedenen Fluxe ht stark voneinander ab. Während z. B. das Zinkid bei normalen Arbeitstemperaturen als geschmolzene se die oxydischen Einschlüsse des Metalls mechanisch st und auch die Zurückgewinnung des Aluminiums dem Schaum durch mechanisches Auflösen bzw. Verıcken bewirkt, werden die Fluoride und Chloride der ermetalle zersetzt, wobei die Metallanteile in das inium übergehen, während das frei gewordene Fluor das Chlor mit dem Aluminiumoxyd Verbindungen ein-n, die als Schlacken die Oberfläche bedecken und dort eres Aluminiumoxyd mechanisch auflösen. In überem Aluminium wirken die freien Halogene nicht nur chlackend auf die Oxyde ein, sondern geben zu dationen Anlaß, die mit aufsteigenden Temperaturen rhältnismäßig schnell an Stärke zunehmen. Der Einder das Aluminium kontaminierenden Schwermetalle och nicht endgültig aufgeklärt worden.

as über reduzierende Gase Gesagte gilt in gleichem e von den Desoxydationsmitteln; von einer Desation bzw. Reduktion des Aluminiumoxyds kann selbst ualitativem Sinne in keinem Falle die Rede sein.

ie Desoxydation des Bades wird gewöhnlich durch verfen oder Einrühren des Mittels zu bewirken ver-t. Bei weitem bessere Resultate werden jedoch rch erzielt, daß die in Löschpapier eingewickelten xydationsmittel mittels Zange oder entsprechend zugenenen durchlöcherten Löffels möglichst tief in das eingetaucht werden, so daß die aufsteigenden geolzenen Reagenzien mit allen Teilen des Metalls bzw. oxydischen Einschlüsse in Berührung kommen, diese sen und an die Oberfläche bringen; eine quantitative xydation ist jedoch auch auf diese Weise nicht zu chen. Diesen Zielen am nächsten soll das Polen mit holzstangen kommen, wobei jedoch die Badtemperatur cks Verminderung der Absorption von Kohlenwasserer durch Aluminium nicht über 720 bis 730° C gen darf.

inige der zur Verwendung gelangenden Desationsmittel, vor allen Dingen das Zinkchlorid, sind hygroskopisch und nehmen, wenn nicht unter dichtLuftabschluß gehalten, durch Aufnahme von Luftıtigkeit sehr bald sirupähnliche Konsistenz an. In em Zustande können die betreffenden Substanzen naturäß nicht verwendet werden. Anderseits scheint es im emeinen unbekannt zu sein, daß dieselben durch chen mit Sägespänen, Holzkohle oder anderen die chtigkeit absorbierenden Substanzen noch sehr gute ste zu leisten geeignet sind.

as desoxydierte Metall wird nunmehr durch Abziehen Schlacken und trockenen Oxyde gießfertig gemacht. die Wiederaufnahme zurückgebliebener Oxydreste h das Metall zu verhüten, wird die Oberfläche vor Gießen mit Preßluft oder Blasebalg abgeblasen; rend des Gießens muß das Aluminium außerdem r einem Abstreifer aus Aluminiumblech an der Gießauze hindurchlaufen.

Der Schmelzprozeß im Eisenkessel gleicht in allen Stücken dem oben beschriebenen; auch das Schmelzen im Flammofen unterscheidet sich prinzipiell in nichts vom Tiegelschmelzen. Um den schädlichen Einfluß der Feuerungsgase auf das Metall möglichst hintanzuhalten, wird der Ofen vor dem Einsetzen so stark überhitzt, daß ein großer Teil des ersten Einsatzes durch die im Mauerwerk gesammelte Wärme zum Schmelzen gebracht, während die Heizflamme auf ein Minimum beschränkt wird. Bis zur Bildung eines genügend tiefen Bades werden auch hier nur große, dickwandige Metallstücke oder Barren eingesetzt und kleinere Stücke möglichst durch Eintauchen mittels Zange zum Schmelzen gebracht. Die für die Ausführung dieses Prozesses im Flammofen unerläßliche neutrale oder oxydierende Atmosphäre wird am besten durch Zustellung des Ofens auf Oel- oder Gasfeuerung erreicht; auf die Aufnahme von Stickstoff und Kohlenwasserstoffen durch das Aluminium haben diese Feuerungsarten jedoch keinen günstigeren Einfluß. Diese Vorteile werden hingegen im Elektroofen ohne weiteres erreicht, der unter Einbegriff der Arbeitslöhne, Durchsätze usw. in die Kalkulation, außerdem bedeutend billiger arbeitet als ein ölgefeuerter Flammofen. Der Arbeitsprozeß gleicht dem Flammofenprozeß in allen Einzelheiten.

Das Gießen des Aluminiums.

Falls beim Schmelzen des Aluminiums mit genügender Sorgfalt verfahren wird und Oxydeinschlüsse, Verunreinigungen mit anderen Metallen usw. vermieden worden sind, hängt der Erfolg des Gießprozesses direkt oder indirekt fast ausschließlich von den Gießtemperaturen ab, die je nach Stärke und Form der Gußstücke zwischen 700 und 800° C schwanken. Noch höhere Gießtemperaturen sind auch bei den dünnwandigsten Gußstücken unter allen Umständen zu vermeiden, da dadurch der Guß porös und die mechanischen Eigenschaften desselben stark herabgesetzt werden. Die Folgen zeitweiliger, nicht zu starker Ueberhitzungen des Aluminiums während des Einschmelzens werden durch richtige Gießtemperaturen zum größten Teil aufgehoben. Drei vom Verfasser ausgeführte Versuche mit einer 85prozentigen Aluminiumlegierung (3 v. H. Kupfer, 12 v. H. Zink) ergaben diese Tatsache besonders deutlich.

Die erste Schmelzprobe wurde bis zum Erscheinen von Zinkdämpfen erhitzt, durch Zusatz kalten Materials auf normale Temperaturen zurückgebracht, das Ganze nochmals auf 900° C erhitzt und bei 680° C vergossen. Die Probestäbe ergaben eine Bruchgrenze von 13,2 kg/cm² und eine Dehnung von 0,5 v. H. Die zweite Gießprobe wurde bis auf 900° C erhitzt und nach dem Desoxydieren bei 800° C vergossen. Die erhaltenen Probestäbe ergaben eine Bruchgrenze von 10 kg/cm² bei einer Dehnung von ebenfalls 5 v. H. Dieselben Resultate wurden mit einer dritten Probe erhalten, die durchweg bei einer Temperatur von 850° C geschmolzen, gereinigt und vergossen wurde. Die besten Resultate wurden also trotz starker Ueberhitzung mit dem bei der niedrigsten Temperatur vergossenen Metall erhalten.

Die Festigkeit des Aluminiums wird in hohem Maße durch die für den Uebergang des flüssigen Metalles in den festen Zustand benötigten Zeitdauer beeinflußt. Je schneller die Abkühlung, desto fester der Guß; je niedriger also die Gießtemperaturen, desto weniger Wärme wird an das Formmaterial abgegeben und desto kürzer ist die Abkühlungsdauer über das die Festigkeitseigenschaften des Aluminiums beeinflussende Temperaturintervall hin-

weg. Für starke, dickwandige Gußstücke genügt eine Gußtemperatur von 680° C vollständig.

Aus diesen Tatsachen erklärt sich der eigentümliche Umstand, daß Aluminium-Probestäbe, die mit dem Guß in einem Stück gegossen werden, meist sehr verschiedene mechanische Werte aufweisen als die Gußstäbe selbst — wenn nicht die Stärke der Probestäbe der des Gusses genau angepaßt wird. Probestäbe normaler Größe, mit einem dünnwandigen Gußstück zusammen gegossen, werden stets geringere Festigkeiten aufweisen als dieses selbst, während dieser Unterschied mit zunehmender Stärke des Gusses ins Gegenteil umkehrt.

Selbstverständlich kann die Abkühlungsdauer des gegossenen Materials auch durch Erhöhung der Wärmeleitfähigkeit des Formstoffes abgekürzt werden, bei Sandguß also durch Einmischen von Kohlenklein oder Eisenspänen in den Sand, oder durch Einlegen von Ableitungsdrähten oder -platten in die Formen. Diese letztere Methode kann beim Aluminiumguß jedoch nur von gut geschulten und absolut erfahrenen Fachleuten angewendet werden, da gerade hier unsachgemäß gewählte Wärmeableitungspunkte zu groben Porositäten oder Lunkererscheinungen führen können.

Eine besonders schwierige gießtechnische Frage bildet die Neigung des Aluminiumgusses zur Bildung von Lunkern und Porositäten, doch ist, wie alle „Eigentümlichkeiten" des Aluminiums, auch diese Erscheinung zum größten Teil auf die Gießtemperaturen zurückzuführen. Je langsamer die Abkühlung, desto größer sind die entstehenden Kristalle und desto stärker und fester sind die vor dem Erstarren des Innern fest gewordenen Krusten. Aus der außerordentlich starken Schwindung des Aluminiums ergeben sich dann die oft sehr beträchtlichen Hohlräume im Innern des Gusses. Geht die Abkühlung jedoch schnell vor sich, so wird die zuerst erstarrende Kruste von nur kleinen Kristallen gebildet, die dem Saugzug der Schwindung ohne weiteres nachgeben und die Schwindungserscheinungen an die Oberfläche verlegen, wo sie durch mechanische Nachbearbeitung entfernt oder wenigstens ohne weiteres erkannt werden können, ohne daß viel Zeit und Geld nutzlos an der Weiterverarbeitung des Gußstückes vergeudet wird.

Als bekannte und sinnfälligste Exponenten dieser beiden Erstarrungserscheinungen lassen sich Manganbronzen und die reinen Kupfer-Zinn-Legierungen anführen; die ersteren, die bei den Gießern sehr beliebt sind, sie die Formen „so schön ausfüllen", neigen bekann außerordentlich stark zu porösem Guß. Die sta Kristalle dieser Legierungen widerstehen der sauge Wirkung der Schwindung und geben fast stets gut sehende Güsse, die in Wirklichkeit nicht selten jedoc undicht sind, daß sie sich schon mittleren Drücken ge über als stark durchlässig erweisen. Die reinen Ku Zinn-Legierungen, die bei vernünftiger Gießtemper sehr feinkristallinisch erstarren, lassen unsachgem Formen und Gießen ohne weiteres an den äußeren Sch dungserscheinungen erkennen und sind aus diesem Gr bei den Gießern als „schlechtes Material" bekannt.

Bei einfachen Gußstücken lassen sich die erwäh Schwierigkeiten natürlich durch zweckentsprechende bildung und Anlage der Eingußkanäle, Köpfe usw. s verringern, kompliziertere Güsse können jedoch nur d gleichzeitige strengste Innehaltung richtiger Gießtemp turen hergestellt werden.

Bei aufsteigendem Aluminiumguß ergibt sich sehr die Erscheinung, daß sich an den dickwandigen St des Gusses senkrecht angeordnete Anhäufungen unr mäßiger Vertiefungen bilden, die ebenfalls auf Schwind des Gusses zu beruhen scheinen. Auch dieser Fehle auf die hohe spezifische Wärme des Aluminiums, bunden mit zu hohen Gießtemperaturen, zurückzufül und wird direkt wahrscheinlich dadurch verursacht, die im unteren Teile der Gußwandungen erstarrten gr Kristalle aus der halbstarren Kruste heraus nach gespült werden und die entstandenen Hohlstellen, die noch unvollständig ausgefüllt werden, zurücklassen. D Erniedrigung der Gießtemperaturen und durch bringung von Steigkanälen an den von dieser Erschein am meisten betroffenen Stellen lassen sich diese Schwie keiten vermeiden.

Die Besprechung der praktischen gießtechnis Fragen soll, der Vielseitigkeit dieses Problems sprechend, einem besonderen Aufsatze vorbehalten s doch lassen schon die obigen Erörterungen erkennen, die meisten der beim Gießen von Aluminium, aluminiumreichen Legierungen angetroffenen Schwie keiten durch bessere Einhaltung richtiger, d. h. mögli niedriger Gießtemperaturen zum größten Teil beh werden können. Darauf hinzuweisen ist die Hauptaufg dieser Arbeit.

Zuschriften an die Schriftleitung.

(Ohne Verantwortung der Schriftleitung.)

Herstellung von hocherhitztem Gußeisen im sauer zugestellten Elektroofen.

In einer Veröffentlichung des Herrn Dr.-Ing. Th. Klingenstein über „Hochwertigen Grauguß und seine Herstellung" in Heft 24 von 15. Dezember 1926 der „Gießerei-Zeitung" wird davon gesprochen, daß Herr Professor Piwowarsky eine wesentliche Beeinflussung des Graphits durch Ueberhitzung des Materials gefunden hat. Inzwischen sind uns auch Patentansprüche des Schalker Hüttenvereins und des Herrn Professor Hanemann vom 21. Februar 1925 bzw. vom 25. November 1925 zur Kenntnis gelangt, und sehen wir uns deshalb veranlaßt, folgendes festzustellen:

Der bei uns im Jahre 1925 aufgestellte Elektroofen mit basischer Zustellung brachte nicht den gewünschten Erfolg, da sich bei einem kleinen 200-kg-Ofen die basische Zustellung infolge des intermittierenden Betriebes nicht wirtschaftlich erwies. Außerdem standen uns durch Wassermangel nicht immer die notwendigen 100 kW zur Verfügung, weshalb wir oft genötigt waren, mit 80 kW und weniger zu fahren. Durch Vorschläge des Herrn Zivilingenieur L. Zerzog (München) sind wir d im Jahre 1923 zum sauren Betrieb übergegangen haben neben der Wirtschaftlichkeit des sauren Betrie mit Herrn Zerzog auch Versuche unternommen, Gußeisen wesentlich über seinen Erstarrungspunkt überhitzen. Durch besondere Probeformen waren wir die Lage versetzt, Standardproben zu erhalten, die Aufschluß gaben über die Härte des erzeugten Materi über die Gießtemperatur und die Ueberhitzungsda Ungeätzte Schliffbilder ergaben bei hundertfacher V größerung eine vollkommene, feinste Verteilung Graphits in Punktform. Von den großen Graphitlamel die bekanntlich gewöhnliches Gußeisen kennzeichn konnte nichts mehr gefunden werden. Auch gekrümm Graphitadern traten bei einer vierhundertfachen V größerung nur in sehr geringem Maße auf. Das so zeugte Gußeisen gestattete uns, schon im Jahre 1923 Material auf den Markt zu bringen, das die gewöhnlich Gußeisensorten an Festigkeit und feinem Bruchaussel weit übertraf. Anfangs hatten wir große Schwierigkei in der Erhaltung der richtigen Gießtemperatur, jed war uns auf Grund der obengenannten Standardprob

h Einwerfen von kaltem Schrott in den Ofen erlicht, die erforderliche und gewünschte Temperatur Eisens in genauen Grenzen zu halten, wenn die peratur des flüssigen Eisens die festgelegte Höchstze überschritt. Das Eisen war stets feinkörnig und grau und ließ sich gut bearbeiten, trotzdem es in e Formen gegossen wurde. Auch hatte die saure stampfmasse, die von den Dörentruper Sand- und Thonwerken gestellt war, derartig geringen Verschleiß — eine Deckelausmauerung hielt annähernd 600 Chargen —, daß uns die Schlackenarbeit keinerlei Schwierigkeiten bereitete.

Rosenheim (Oberbayern). A. Kathrein, Fabrik elektrotechnischer Apparate, Abteilung Elektrogießerei.

Umschau.

rwendung reiner Metalle im Elektromaschinenbau[1]).

bsolut reine Metalle sind unbekannt, obschon die verrten Laboratoriumseinrichtungen die Erzielung von heitsgraden erlauben, die vor etwa 15 oder 20 Jahren für unmöglich galten. Je mehr sich aber das Metall 100prozentigen Reinheitsgrad nähert, um so mehr rscheiden sich seine Eigenschaften von denen der im del gebräuchlichen Metalle. Selbst ganz geringe gen von Fremdkörpern verändern die Eigenschaften Metalle, wie das Gefüge, die Verteilung der Fremder im Gefüge, das kristallinische Gefüge, Größe und stum, Dichte und Oberflächenspannung, ganz beend. Entsprechenden Aenderungen unterliegen die gkeit, Elastizität, Härte, Schlagfestigkeit, Verhalten korrodierenden Einflüssen, die magnetischen, elekhen und thermoelektrischen Eigenschaften.

den bisher erzielten höchsten Reinheitsgrad der wichen Metalle enthält die nachstehende Zusammenng:

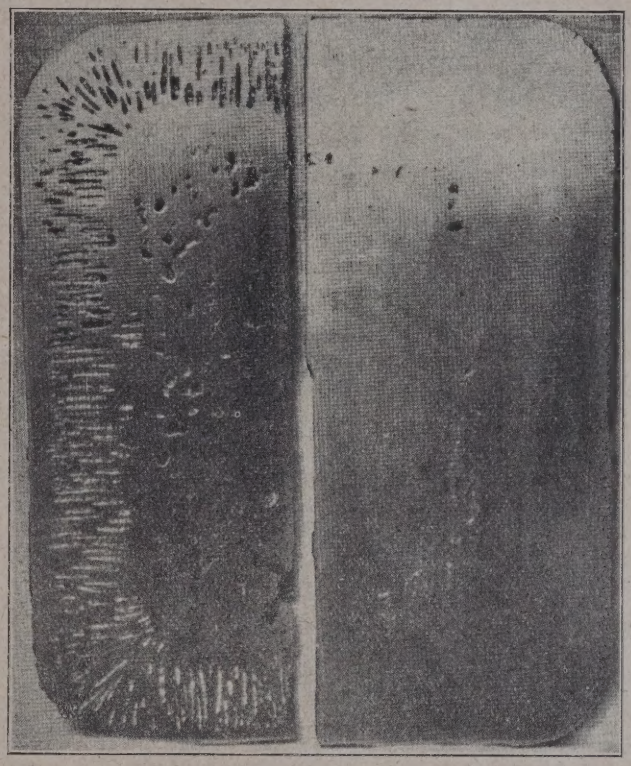
	Reinheitsgrad %
Aluminium (Al)	99,990
Kadmium (Cd)	99,839
Kupfer (Cu)	99,953
Eisen (Fe)	99,996
Blei (Pb)	99,997
Magnesium (Mg)	99,890
Mangan (Mn)	99,980
Nickel (Ni)	99,999
Zinn (Sn)	99,988
Zink (Zn)	99,960

nmerhin müssen diese Zahlen mit Vorsicht benutzt den, da die Metalle auch unter den günstigsten uchsbedingungen unter Umständen unerwartet ndkörper im Schmelzofen aufnehmen. Jedoch kann die nachstehend für Eisen angegebenen Reinheitse als zuverlässig erreichbar ansehen:

	Fe-Gehalt %
Schwedisches Stabeisen	99,858
Lowmoor-Eisen	99,766
Blöcke	99,865
Weiches Eisen	99,560
Elektrolytisches Eisen	99,723

lektrolytisches Eisen ist nur in verhältnismäßig en Mengen zu haben und entsprechend teuer. Der rstoffgehalt dieses Eisens beeinflußt auch dessen ung. In der obigen Aufstellung ist Eisen in der Form Blöcken am reinsten. Es handelt sich dabei um das nannte Armco-Eisen (American Rolling l Co.), das in großen Siemens-Martinöfen von 60 t ungsvermögen erzeugt wird. Man kann wohl sagen, dieses Material zurzeit das einzige ist, das im elsüblichen Sinne rein geliefert wird und für den tromaschinenbau in jeder Menge erhältlich ist.

latürlich muß ein Baustoff für den Maschinenbau sich ichtlich der Kosten in entsprechenden Grenzen halten. Armco-Eisen besitzt eine hohe Leitfähigkeit. Der senwiderstand ist 0,84 Ohm je 100 g, der Volumenrstand 10,7 Mikrohm/cm³, während es auf der ren Seite die hohe Zugfestigkeit von 28 bis 31 kg/mm² zt. Die obigen Werte entsprechen einer Volumenhigkeit von 17 % und einer Massenleitfähigkeit von der normalen Werte von geglühtem Kupfer. Demnüber hat gewöhnlicher weicher Stahl eine Volumenhigkeit von 11 bis 12 % derjenigen von Kupfer, also viel mehr als die Hälfte derjenigen von Armcon. Der kritische Umwandlungspunkt liegt zwischen und 1050° C; die Glühung bei 760° C gibt für die Vergütung die besten Resultate. Die Rostbeständigkeit des Eisens kann als eine Funktion des Reinheitsgrades angesehen werden; ähnlich liegt es auch in bezug auf die



Querschnitt eines Stahlblocks (links) und eines Armco-Eisen-Blocks (rechts).

Schweißbarkeit. Die Abbildung gibt einen Vergleich zwischen Stahl und Armco-Eisen hinsichtlich der Dichte.

n s.

L. P, Sidney in „The Electrician", Bd. 97, Nr. 2530, S. 608/09, 615.

Die rechnerische und graphische Bestimmung der Zuschläge für legierte Stahlbäder.

Wie in der Graugießerei die Gattierung, wird auch die Bestimmung der Zuschläge im Stahlschmelzofen meist durch Rechnung vorgenommen. Bei diesen Zuschlägen muß den besonderen Betriebsbedingungen, die sich von Betrieb zu Betrieb, sogar von Ofen zu Ofen verschieben, Rechnung getragen werden. Besonders pflegen die Abbrandziffern verschieden zu sein. Man kann nach Quinn[1]) zwei Methoden bei der Berechnung verwenden.

Bei der einen schwankt das Gewicht des Einsatzes, bei der anderen bleibt der Einsatz praktisch gleich. Die zuzuschlagenden Ferrolegierungen errechnen sich nach der Formel:

$$Z = l \cdot P.$$

Hierin bedeutet:

Z = zuzuschlagende Eisenlegierungen in Kilogramm,

l = gewünschter Legierungsfaktor, der sich ergibt, wenn der gewünschte Legierungsgehalt der Charge dividiert wird durch den Gehalt der Ferrolegierung,

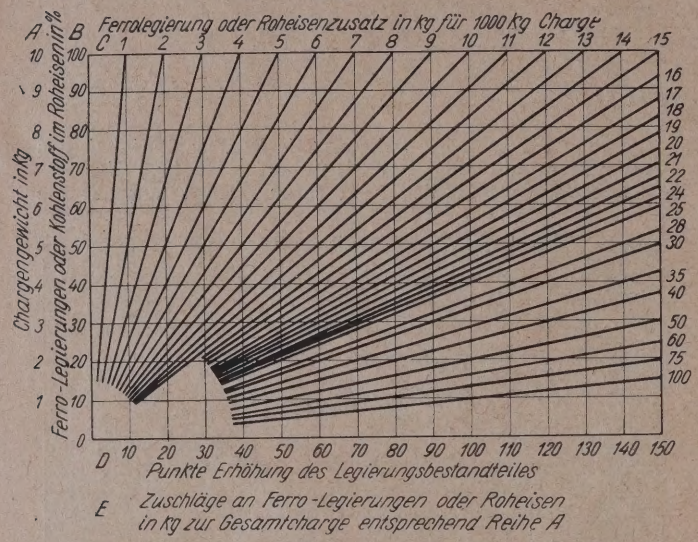
P = Gewicht der Charge in Kilogramm.

Bei aufeinanderfolgenden gleichen Chargen ist die Rechnung noch einfacher, da für jede Ferrolegierung nur

[1]) „The Foundry", 1. April 1926.

einmal der Legierungsfaktor festgestellt und sodann für die weiteren Chargen beibehalten werden kann.

R. S. Kerns[2]) weist mit Recht darauf hin, daß die angegebene Rechnungsmethode insofern unpraktisch ist, als die errechneten Konstanten stets nur für einen bestimmten Legierungsgehalt der Ferrolegierung anwendbar sind. Mit den Legierungsgehalten ändern sich auch die



Graphische Darstellung der Legierungszuschläge für Stahlbäder.

Konstanten, so daß man, streng genommen, unendlich viele Konstanten haben müßte, wenn man natürlich auch in der Praxis mit einer gewissen Reihe von Werten auskommt. Immerhin können diese Unterschiede beträchtlich werden, da beispielsweise Ferrochrom zwischen 60 und 70 % Cr-Gehalt, Ferrowolfram zwischen 70 und 80 % Wo-Gehalt, Ferrovanadin zwischen 30 und 40 % Va-Gehalt schwankt. Alle diese Werte und Zwischenwerte lassen sich aber leicht in eine graphische Darstellung bringen und sind dann für jeden Fall brauchbar.

Das von Kerns aufgezeichnete Kurvensystem zeigt obige Abbildung. Auf der linken Seite der Darstellung haben wir die Kolonne *A*, die das Gewicht der Charge in Kilogramm angibt. Kolonne *B* ist der Legierungsgehalt der Ferrolegierungen oder der Kohlenstoffgehalt des Roheisens, wie überhaupt jeder beliebige Gehalt jedes beliebigen Elements dieser Kolonne entnommen werden kann. Reihe *C* ist das Gewicht der Ferrolegierung oder des Roheisens (wenn aufgekohlt werden soll) in Kilogramm, die der Charge für je 1000 kg zugeschlagen werden muß. Reihe *D* zeigt an, um wieviel Punkte das betreffende Element in der Endanalyse höher sein soll, während Reihe *E* das Gewicht von zuzuschlagender Eisenlegierung oder Roheisen angibt. Für den praktischen Gebrauch der Tafeln seien einige Beispiele angeführt.

Beispiel 1. Der Mangangehalt einer Charge von 1000 kg soll um 70 Punkte erhöht werden. Das verfügbare Ferromangan enthält 80 % Mn. In Reihe *D* sucht man den Punkt *70*. Durch den Schnittpunkt dieser Linie mit der Wagerechten durch Punkt *80* der Reihe *D* legt man die Diagonalschnittlinie, welche 8,75 kg Ferromanganzuschlag anzeigt.

Beispiel 2. Beträgt das Chargengewicht 6500 kg, so wird die Diagonale nur bis zur wagerechten Linie von 6500 der Reihe *A* gezogen. Von diesem Schnittpunkt geht man senkrecht nach unten zur Reihe *E*, die im vorliegenden Falle 57 kg Ferromangan angibt.

Beispiel 3. Will man die Kohlenstoffzunahme durch die 57 kg Ferromanganzuschlag in Beispiel 2 wissen, so läßt sich diese folgendermaßen bestimmen. Die fragliche Ferrolegierung enthalte 6 % C. Von Punkt *57* am Fuße der Karte geht man senkrecht hoch bis zum Schnittpunkte mit der horizontalen Linie von 6500, sodann von diesem Punkte diagonal bis zum Schnittpunkte der Linie *6* der Reihe *B* und von hier nach unten. Man wird im vorliegenden Falle eine Kohlenstoffzunahme um 52 Punkte feststellen.

Die Karte ist für Gewichte bis zu 10 000 kg ausgearbeitet. Für größere Chargen wird man zweckmäßig mit einem Zehntel der Werte rechnen. Bei den gefundenen Werten ist jedoch der Abbrand nicht berücksichtigt. dieser von Ofen zu Ofen verschieden und dem Schm gewöhnlich aus Erfahrung bekannt ist, so läßt er bei den endgültigen Werten leicht berücksichtigen[3]).

[2]) „The Foundry", 1. Juli 1926.

Die Zugabe von Nickel zu Gußeisenbädern[1]).

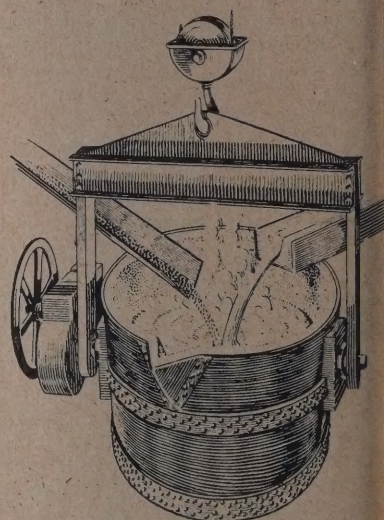
Nickel wird nicht, wie Silizium und Mangan, im K ofen oxydiert, so daß Nickelzusätze bis zu 5 % und noch mehr ohne Bedenken in den Kupolofen ge werden können, wobei nur darauf zu achten ist, da Nickelchargen von den übrigen getrennt gehalten we Die Nickelzugabe kann in entsprechenden Barren schehen. Zweckmäßig werden diese in der Mitte Ofens auf das Roheisen und unter den Schrott geg

Wo man kleinere Nickelchargen erzielen will, gibt am besten Nickel in die Pfanne. Erfahrungsgemäß l sich in einer 50-kg-Pfanne von genügender W (1315° C) 5 % Nickel ohne weiteres einschmelzen. International Nickel Co. liefert hierfür N in gekörnter Form und mit niedrigem Schmelzp Während Handelsnickel bei 1455° C schmilzt, hat d einen Schmelzpunkt von nur 1260° C. Die Legierung hält 92 % Nickel. Die Einführung des Nickels in Eisenpfanne ist in der Abbildung dargestellt. Es zunächst etwas flüssiges Eisen in die Pfanne gego so daß der Boden mit flüssigem Eisen bedeckt ist, das Nickel durch eine Rinne langsam eingefüllt wird. Strom der Nickelkörner wird derart geführt, daß er dem Eisenstrahl zusammentrifft, der eine gute Verte des Nickels im Bade bewirkt.

Soll ein mit Nickel und Chrom legiertes Eise zeugt werden, so kann man Nickel und Chrom get zugeben oder eine Nickel-Chrom-Legierung verwe Es gibt verschiedene Chrom- und Nickel-Chrom-L rungen, beispielsweise:

Ferrochrom mit 65 % Cr und 4 bis 6 % C;
Nickelchrom mit zwischen 50 und 85 % Ni zwischen 50 und 15 % Cr;
Spezialroheisen mit Chrom- und Nickelgehalt.

Das Chrom kann gleichfalls entweder im Ofen in der Pfanne zugesetzt werden. Für Ofeneinsatz fehlen sich Ferrochrom-Masseln oder Barren von Ni chrom. Für die Zugabe gelten die gleichen Gesi punkte wie für Nickel. Jedoch verhält sich Chrom sofern anders als Nickel, als es oxydiert wird. Je den Verbrennungs- und Oxydationsverhältnissen im Ofen muß man mit einem Abbrand des Chroms von 10 bis 50 % rechnen. Diesen Verlust kann man durch Zugabe von Chrom oder Chrom und Nickel in die Pfanne auf 10 bis 25 % vermindern. Erwähnung verdient ein in Amerika gebräuchliches Verfahren, wonach Nickel- und Chromzuschläge in einen Klumpen aus Ton mit niedrigem Schmelzpunkt eingepackt und dann zusammen mit dem übrigen Einsatz chargiert we Hierbei sollen sich eine gleichmäßige Verteilung und sehr geringer Abbrand ergeben.



Zugabe von Nickel in gekörnter Form in die Eisenpfanne.

Die Dünnflüssigkeit und Schwindung des Guße werden durch Nickel- und Chromzusätze nicht erhe beeinflußt, so daß die Form- und Gießpraxis nicht ändert zu werden braucht. Bei der Zugabe in der Pf muß dagegen mit einer gewissen Abkühlung des Ei

[3]) Etwaige Anträge auf Erhalt von Karten in vergrößertem Ma wolle man an die Redaktion der „Gießerei-Zeitung" richten.

[1]) „Western Machinery World", Dezember 1926, Bd. 17, S. 548/4

chnet werden, so daß das Eisen etwas heißer sein als gewöhnlich. Man kann annehmen, daß 1 % Zu- eine Temperaturminderung von 15° C bewirkt. Die igkeit des Gußeisens wird durch Nickelzusatz nach den er Zahlentafel mitgeteilten Werten gesteigert.

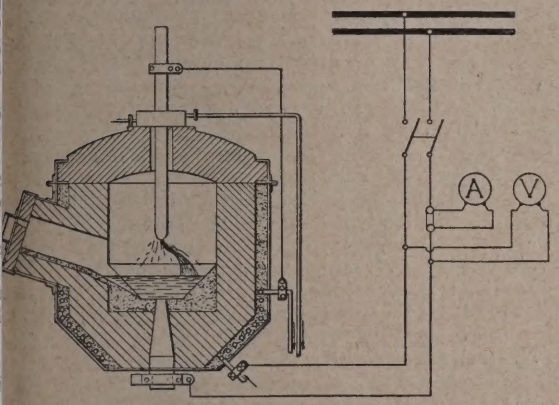
nfluß des Nickelgehaltes auf die Festigkeit von Gußeisen.

Nickelgehalt in Prozenten	Querfestigkeit kg/mm²	Zerreißfestigkeit kg/mm²
ohne Nickel	2,38	15,5
0,67	2,88	22,8
1,23	3,17	22,4
3,88	2,98	23,6

n s.

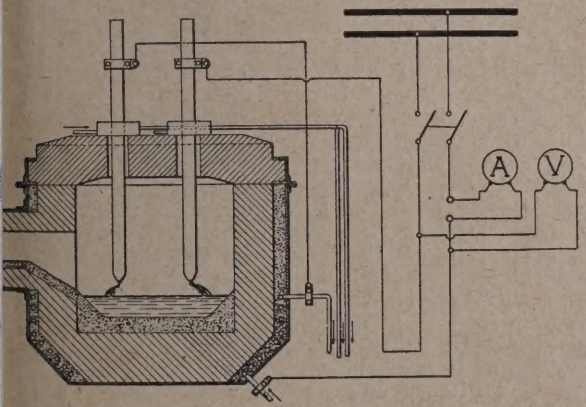
troofen russischer Bauart mit rotierendem Lichtbogen.

ur Erzielung einer möglichst günstigen Ueberführung Wärme vom Lichtbogen auf das Metall mit gleich- ger Verhinderung lokaler Ueberhitzung sind bereits



1. Anschluß des Ofens mit rotierendem Lichtbogen bei Verwendung einer Elektrode an ein Einphasen- oder Gleichstromnetz.

n mit Schaukel- oder Drehherd ausgeführt worden. ere Konstruktionen vergrößern zur Erzielung des hen Ergebnisses die Wärmestrahlungsoberfläche des ns. Ein anderes Verfahren besteht darin, den Licht- n durch ein magnetisches Feld um die vertikale trode auf das Bad zu richten. Man kann, wie die Er-



2. Anschluß des Ofens mit rotierendem Lichtbogen bei Verwendung von zwei Elektroden an ein Einphasen- oder Gleichstromnetz.

ungen mit einer von den russischen Professoren einoff und Telny entwickelten Bauart gelehrt n, die gleiche Wirkung erzielen, indem man den Licht- n unter dem Einfluß eines in einer Erregerspule her- vorgerufenen Feldes rotieren läßt[1]). Die Vorteile des rotierenden Lichtbogens lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Günstige Wärmeübertragung auf das Metall und gleichmäßige Wärmeverteilung in der Charge; Gleichmäßigkeit des Schmelzprozesses unter dem Einfluß des zirkulierenden Metallbades.

Stabilität des Lichtbogens infolge Einhaltung des dynamischen Gleichgewichtes anstatt des statischen Gleichgewichtes.

Längerer Lichtbogen infolge seiner Stabilität; höhere Spannungen und entsprechend geringere Stromstärken infolge der größeren Lichtbogenlänge; Kabel und Elektroden von geringerem Querschnitt.

Ein Ofen nach dem Prinzip des rotierenden Lichtbogens wurde zuerst im Röhrenwalzwerk in Ekaterinoslow im Jahre 1923 benutzt. Der Ofen ist noch heute in Betrieb und hat bis jetzt 4000 Stahlchargen von je 100 kg geleistet, ohne daß aber die ungünstigen Verhältnisse eine gute Ausnutzung des Ofens erlaubt hätten. Im Jahre 1926 wurden daher zwei Oefen in Charkow zu Versuchszwecken gebaut, von denen der eine basisch, der andere sauer zugestellt ist. Die Oefen machen Chargen von 160 bis 200 kg bzw. 200 bis 300 kg. In Abb. 1 und 2 ist die Schaltung der beiden Oefen dargestellt; die äußere Ansicht des Ofens gibt Abb. 3 wieder. Die untenstehende Zahlentafel gibt eine Reihe von mit dem Ofen erzielten Betriebsziffern.

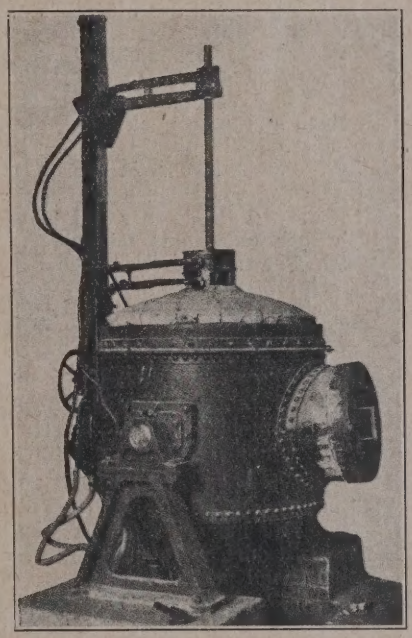


Abb. 3. Elektroofen russischer Bauart.

Zunächst ist der Lichtbogen unruhig. Sobald aber ein genügender Metallsumpf sich gebildet hat, wird er ruhig. Nach dem Niederschmelzen der Charge brauchen nur die Meßinstrumente beobachtet zu werden. Die Lichtbogenlänge beträgt meist 150 bis 200 mm; jedoch kommen auch Längen von 300 bis 500 mm, ja sogar von 600 mm vor. Ein Bogen dieser Länge ist jedoch den Gewölben und Wänden des Ofens ungünstig. Der Abbrand hängt von der Art und Beschaffenheit des eingesetzten Materials und der Art der Chargierung ab. Der Elektrodenverbrauch beträgt für amerikanische und österreichische Graphitelektroden 0,3 bis 0,5 % des Einsatzes, für deutsche Kohlenstoffelektroden 0,75 bis 1,25 %.

hs.

Das Rosten des Tempergusses.

Gegenüber dem Graueisen wird dem Temperguß eine bessere Widerstandsfähigkeit gegen das Rosten nachgesagt. Angaben hierüber, auch in der Literatur, welche Art des Angriffs gemeint ist, sind nicht vorhanden, wie auch die Korrosions- und Rosttheorien wissenschaftlich nicht restlos geklärt sind. Einzig und allein steht fest,

[1]) L. T. Arnoff in „The Foundry", 15. Dezember 1926, Bd. 54, S. 980 bis 983.

Betriebsergebnisse des Elektroofens.

Zustellung	Einsatz kg	Einschmelzdauer Min.	Kraftverbrauch zum Einschmelzen kWh/t	Spannung in Volt vor dem Einschmelzen	Spannung in Volt nach dem Einschmelzen	Stromstärke in Amp. vor dem Einschmelzen	Stromstärke in Amp. nach dem Einschmelzen	Chargendauer Min	Gesamtstromverbrauch kWh/t	Erzeugnisse
Bodenelektrode.....	250	33	394	220—250	180	800	900	80	621	weicher Stahlguß
.....	250	30	433	222—270	160	770	1000	95	672	weicher Stahlguß
Bodenelektrode	180	45	—	180—220	120	900	850	70	980	C-reicher Stahl
ch.....	140	35	—	120—140	140	900	800	46	780	Manganstahlguß

daß der Rostvorgang nur bei Gegenwart von Wasser und freiem Sauerstoff möglich ist. Diese Bedingungen sind vor allem bei den im Freien und bei den in feuchten Räumen angebrachten Gußstücken gegeben. Der Verfasser dieser Abhandlung hat z. B. mehrere Monate lang Grauguß- und Tempergußstücke nebeneinander den Witterungseinflüssen ständig ausgesetzt und dabei die Wahrnehmung gemacht, daß beide Gußarten in fast ein und derselben Zeit einen Rostansatz zeigten. Nur hinsichtlich der Intensität der Wirkung bestand der Unterschied, daß der Rost auf den Graugußstücken mehr nach dem Innern zu ging, also eine mehr „fressende" Wirkung hatte, die sich später in einem Abblättern des Oxyds äußerte, wogegen er sich bei den Tempergußstücken gewissermaßen nur als dünner Anflug auf der Oberfläche zeigte. Eine Erklärung hierfür gab die z. B. nach jeder Regenperiode vorgenommene Prüfung, wonach, wenn auch in winzig kleinen Mengen, dem Wasser in den Poren der Gußhaut der Graugußstücke die Möglichkeit der Ansammlung gegeben war, welche Erscheinung beim Temperguß nicht aufgetreten ist. Danach dürfte es keinem Zweifel unterliegen, daß die äußerst dichte Außenzone des Tempergusses, das Ferrit, einen günstigen Einfluß auch auf die Wetterbeständigkeit des Materials ausübt, zumal wenn man als Vergleich die Aetzung des Ferrits mittels alkoholischer Salzsäure heranzieht, die dasselbe kaum anzugreifen vermag. Nur die Aetzung in Pikrinsäure bzw. die Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure unter Luftabschluß läßt einen starken Angriff bzw. die Auflösung dieses auch in bezug auf die physikalischen Eigenschaften wichtigen Gefügebestandteils des Tempergusses erkennen.

Unter den verschiedenen Ueberzugverfahren, als Mittel gegen die Einflüsse der Atmosphäre — in wenigen Fällen auch gegen ammoniakalische Gase und Dämpfe —, hat sich wegen seiner Einfachheit, Billigkeit, Zuverlässigkeit und größeren Haltbarkeit dasjenige der Verzinkung sehr weit ausgebreitet, vor allem für Teile, bei denen es auf die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Zinks nicht ankommt.

Während das Sherardisieren, die Spritz- und elektrolytische Verzinkung besonderen Anwendungsgebieten vorbehalten sind, hat sich die Feuerverzinkung, ihrer Vorzüge wegen, überall Eingang zu verschaffen gewußt.

Der Verzinkungsofen

wird mit gewöhnlicher, Halbgas- oder Gasfeuerung betrieben. Die letztere eignet sich bei ihrer Billigkeit und Reinlichkeit dort, wo bereits ein Gaserzeuger besteht. Die gewöhnliche Koksfeuerung hat sich aber als zu teuer erwiesen, wohingegen die Halbgasfeuerung, welche der Verfasser anwendet und bei der die Flammengase die Wände und den Boden der Wanne bestreichen, die Verwendung der bedeutend billigeren Brikette und Braunkohlen gestattet, abgesehen davon, daß diese Feuerungsart in wärmetechnischer Beziehung auch eine restlose Ausbeute des Brennstoffes gewährleistet und auch sonst wesentliche Vorteile hat. Der für Tag- und Nachtbetrieb aufzuwendende Verbrauch stellt sich, sofern der Ofen bereits auf Hitze ist, auf durchschnittlich 120 bis 160 kg bei einem Wanneninhalt von etwa 2000 kg Zink. Die Zinkwanne selbst besteht aus Siemens-Martin-Blech von 30 mm Stärke und ist zusammengeschweißt. Gußeisenwannen werden wegen ihrer schlechten Haltbarkeit selten oder fast gar nicht mehr angewendet. Sie vermögen, selbst in Ausnahmefällen, Betriebszeiten von drei bis vier Wochen nicht zu überdauern. Ein mehrere Male vorgenommener Anstrich, bestehend aus Wasserglas und Kaolin, hat sich in einer bedeutend verlängerten Haltbarkeit der Wanne ausgewirkt. Vor dem Anstreichen ist darauf zu achten, daß der vorherrschende Schutzübergang genügend trocken ist. Die Trocknung darf nur allmählich erfolgen, da sonst der Zusammenhang des Anstriches infolge Reißens unterbrochen wird und dann dem gedachten Zweck nicht mehr zu dienen vermag. Die Größe der Wanne wählt man nach den zu verzinkenden Gegenständen. Jedoch soll man ihre Tiefe, nach den gemachten Erfahrungen, reichlich bemessen, in keinem Falle aber, selbst bei kleinen Stücken, unter 600 mm gehen, da man bei Abnahme der Badtiefe infolge des am Boden sich ansetzenden, breiartigen Hartzinks nur einen in seiner Dicke ungleichmäßigen, ruppigen und schlecht aussehenden Ueberzug erhält. Die Bildung des Hartzinks, das bis zu 5 % Eisen enthalten kann, nach der Formel $Fe + Zn$, nimmt mit der Höhe der Metallbadtemperatur zu, weshalb dieselbe stets, auch schon im Interesse der Erhaltung eines schönen Zinküberzeuges, überwacht werden muß. Ihre Höhe sich zwischen 460 und 480 ° C bewegen. Die Regulie kann bequem mittels eines zwischen Kamin und eingebauten Schiebers erfolgen, wie auch bei zu hei Bade das Einbringen von Zinkblechabfällen, die sich besten für die Verzinkung eignen, zur Kühlung be werden kann. Die Zugabe von Aluminium hat der fasser zur Erhöhung des Glanzes nie angewendet. schönes, glänzendes Aussehen läßt sich mit Walzzink, oben angedeutet, infolge seiner Weichheit eben erzielen, wenn die Verzinkung in sachgemäßer W vorgenommen wird.

Die Vorbereitungen zur Verzinkun

Grundbedingung für jeden Ueberzug bildet metallisch reine Gußoberfläche. Nachdem dieselbe immer aus Oxydhäuten und einem Hauch von Verunr gungen besteht, welche der Gangart des Tempererzes sprechen, so kann man nicht umhin, alle zu verzinker Teile einer Beizbehandlung zu unterwerfen. Da der auch nur einigermaßen angebrannten Stücken befindl Sand (Kieselsäure) usw. sich durch Salzsäure — zu in solch starker Verdünnung, wie sie hierbei Anv dung findet — sehr schwer und nur in längeren Z räumen zu lösen vermag, erwächst hieraus für Betriebsleiter die Pflicht, den Tempereibetrieb d genaue Einhaltung der Glühtemperatur auf das schär zu überwachen. Sonst wird man mit der Feuerverzink keine große Freude erleben.

Zur Aufnahme des Heizbades sowie der Salmiaklös zwecks Neutralisation haben sich Behälter aus Stein welche, um Beschädigungen zu vermeiden, mit ei Holzverkleidung versehen werden, gut bewährt.

Sämtliche zu verzinkenden Gußstücke verbleiben e zwei Stunden in der Salzsäurelösung, welche aus 1 Säure und 5 bis 10 Teilen Wasser besteht. Hierauf erf die Neutralisation in der Salmiaklösung. Die auf d Weise behandelten Teile werden unter Ausnutzung auf das Gewölbe des Feuerungsraumes — bei der Verfasser angewandten Halbgasfeuerung — wirken Wärmestrahlung gut getrocknet. Bei der hernach ginnenden Anwärmung muß die Entstehung von Anl farben (auch wieder Oxyde! Der Verfasser) vermie werden, da dieselben der Bildung eines guten Ueberzu hinderlich sind. Bereits angelaufene Stücke sind er der Beizbehandlung zu unterziehen.

Als Werkzeuge zum Tauchen verwendet man in meisten Fällen Feuerzangen, welche an Stelle ei Schneide Spitzen besitzen. Mit denselben werden Gußstücke an einem geeigneten Punkt angefaßt und das heiße Metallbad eingetaucht. Daselbst verbleiben unter einigem Drehen 40 bis 60 Sekunden. Vor dem A heben ist die sich auf der Badfläche stets bildende Zi oxydhaut mittels Kratze zurückzuschieben und von zu Zeit abzukrampen. Zur Vermeidung einer a starken Oxydation deckt man das Bad zweckmäßig Salmiak ab. Da dasselbe übelriechende, den A erschwerende Dämpfe entwickelt, ist für gute Ventila Sorge zu tragen. Das anhaftende überflüssige Zink w durch sofortiges Abklopfen nach dem Ausheben besei Sodann werden die Gußstücke in kaltem Wasser geki Dasselbe darf jedoch nicht warm werden, da sonst Verzinkung matt und blind wird. Für rechtzeitige neuerung ist daher stets Sorge zu tragen. Zeigen nach dem Herausnehmen aus dem Zinkbad auf den G stücken Flecke, an denen der Ueberzug nicht ha blieb, so betupft oder bestreut man dieselben mit Salm und taucht sie ein zweites Mal.

Die Prüfung der Verzinkung.

Die Prüfung der Dicke des Ueberzuges erfolgt mit Kupfersulfats, dem im Verhältnis von 1 : 5 Wasser gesetzt wird. Nach jedesmaligem Eintauchen in di Lösung, welche Prozedur siebenmal je 1 Minute lang genommen wird, erfolgen Abspülung in reinem Was und Abreiben oder Abbürsten. Ist die Verzinkung rich ausgefallen, so darf sich auf dem zu prüfenden Gußst kein zusammenhängender Kupferniederschlag zeigen.

A. Zankl.

Aus dem Betriebe einer neuen amerikanischen Röhrengießerei.

Wir berichteten früher[1]) über das Schleuderverfah von Moore, dem Generaldirektor der American C

[1]) „Gießerei-Zeitung" 1926, Nr. 15, S. 426 bis 428.

Pipe Company. Inzwischen ist die Anlage in ingham (Alabama) dem regelmäßigen Betriebe über- worden. D. M. Avey macht in einer ausführ- Arbeit[2]) eingehende Mitteilungen über die Anlage, wir einiges entnehmen. Der Schriftleitung von

den Antriebsmotor für die Schleuderbewegung und auf der anderen Seite eine Kippfanne zum Eingießen des Metalls trägt. An der Motorseite ist das Gehäuse drehbar gelagert und kann durch einen hydraulischen Zylinder an der Gegenseite bis zu einer Neigung von etwa 50 mm

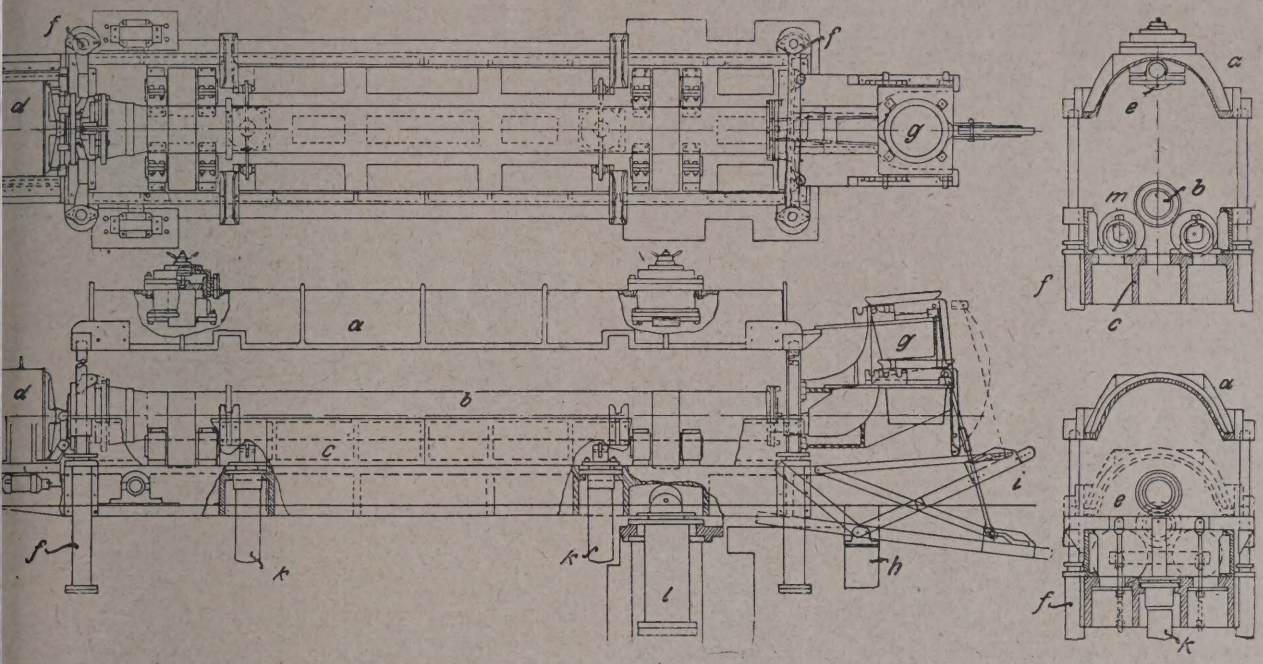


Abb. 1. Konstruktion und Wirkungsweise der Schleudergießmaschinen nach dem Moore-Verfahren.
Hebbares Oberteil, b = Formkasten, c = Unterteil, d = Schleudermotor, e = Führungsrollen, f = Hubzylinder für das Oberteil, g = Gießie in der Normalstellung, g_1 = Gießpfanne in der Gießstellung, h = Kippzylinder für die Gießpfanne, i = Kipphebelmechanismus, k = Hubzylinder für den Formkasten, l = Kippzylinder für die Maschine, m = Tragrollen für die Schleuderform.

Foundry" sind wir für Ueberlassung der Photoien zu Dank verpflichtet.

e Gesamtanlage umfaßt zwölf Gießmaschinen, die vei Batterien eingeteilt sind. Zwei Maschinen n 100-mm-Röhren, vier Maschinen 150-mm-Röhren, ei 200-, 250- und 300-mm-Röhren. Jedoch kann jede line innerhalb zwei bis drei Stunden auf jede ige andere Rohrweite umgestellt werden.

e Konstruktion und Arbeitsweise der Gießmaschinen sich aus Abb. 1. Sie besteht aus einem äußeren

auf 1000 mm Länge gehoben werden. Die Schleuderform wird von Stützrollen getragen. Das Abheben der Schleuderform mit dem gegossenen Rohr von den Stützringen erfolgt im offenen Zustande der Maschine durch Kreuzarme, die von zwei getrennten hydraulischen Zylindern betätigt werden. Der obere lose Teil des Gehäuses wird an den vier Ecken durch hydraulische Zylinder gehoben und gesenkt. Mit dem Gehäuseoberteil verbundene Rollen dienen im abgelassenen Zustande als Führungsrollen für die Schleuderform. In Abb. 2 sind

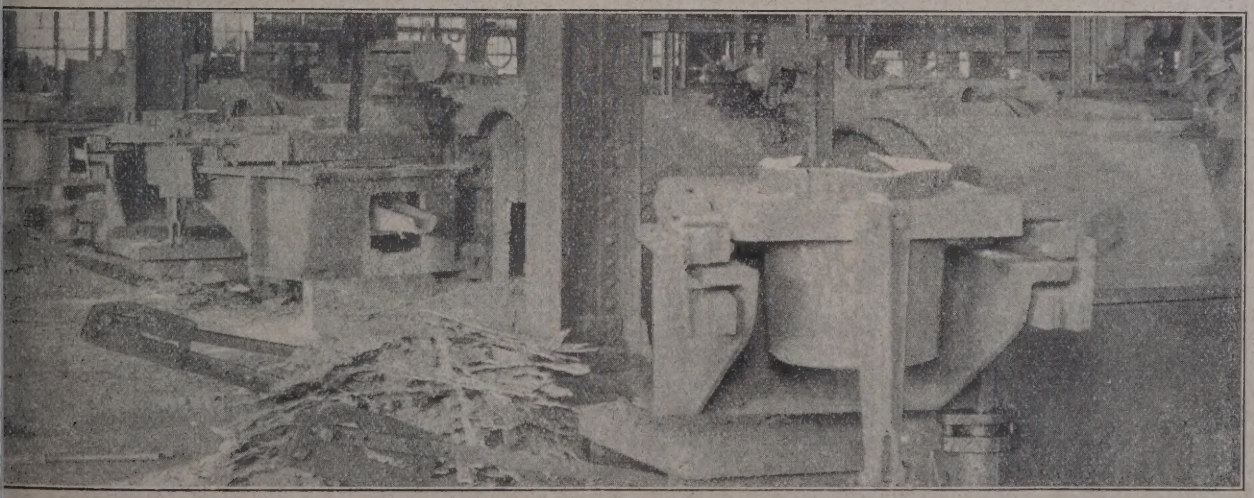


Abb. 2. Ansicht der Schleuderformmaschine von der Gießpfannenseite.

ise mit einem darin liegenden zylindrischen derformkasten, der eine Sandform für ein Rohr ent- Der untere Teil des Gehäuses ist als schwerer inenrahmen ausgebildet, der auf der einen Seite

zwei Einheiten von je sechs Schleudergußmaschinen dargestellt.

Der Betrieb der Gießmaschinen ist einfach. In der wagerechten Stellung des Gehäuseunterteils ist das Gehäuseoberteil gehoben. Ein Formkasten mit den gestampften Rohrformen und dem durch eine verklammerte

[2]) „The Foundry", Bd. 54, Nr. 24, S. 972 bis 977; Bd. 55, Nr. 1, 11.

Platte festgehaltenen Muffenkern an dem einen Ende und einer Abdeckplatte am anderen Ende wird derart in das Gehäuse hineingerollt, daß er auf den mittleren Kreuzarmen ruht, die so weit gehoben sind, daß sie mit den Rollschienen auf gleicher Höhe liegen. Darauf werden die Kreuzarme abgesenkt, so daß der Formkasten auf dem tieferen Stützrollenpaar aufliegt. Hieran schließen sich die Einschaltung des Kuppelmechanismus des Motorantriebes und das Absenken des Gehäuseoberteils. Nunmehr wird eine genau bemessene Menge Eisen in die Kipppfanne gegossen, die durch eine mit der Pfanne verbundene selbsttätige Wägeeinrichtung genau eingehalten wird. An den äußeren Teil der Kipppfanne greift eine hydraulisch betätigte Hebeleinrichtung an, welche die Pfanne in die Kippstellung bringt, bis das Metall in die Form fließt und sich in dieser verteilt. Gleichzeitig wird der Schleudermotor in Betrieb gesetzt, der zunächst die Schleuderform langsam dreht, wobei sich durch das heiße Metall eine oberflächliche Trocknung der Sandform ergibt. Sobald das flüssige Eisen das Muffenende der Form erreicht hat, wird die Maschine bis zur Wagerechten abgesenkt, wobei

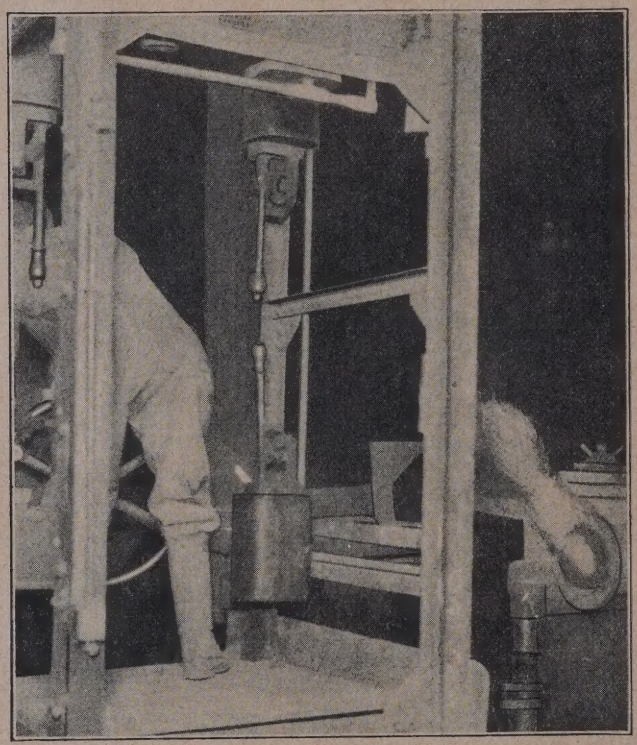


Abb. 3. Transportlaufkatze für das Eisen vom Kupolofen zu den Gießmaschinen.

sich gleichzeitig automatisch die Drehzahl des Motors bis zur vollen Schleudergeschwindigkeit steigert.

Darauf wird die Maschine abgestellt, die Gießpfanne, die in ihrer Kippstellung verblieben ist, zurückgekippt, die Kipparme entkuppelt und die Zuführungsrinne im rechten Winkel zur Maschine ausgeschwenkt, um sie von zurückgebliebenen Krusten zu befreien. Darauf wird das Gehäuseoberteil gehoben, der Motorantrieb entkuppelt und der Formkasten mit dem gegossenen Rohr so hoch gehoben, daß er über die Schienen abgerollt werden kann. Das flüssige Eisen wird von den Kupolöfen den Gießmaschinen durch Einschienenlaufkatze mit einer Plattform nach Abb. 3 zugebracht. Abb. 3 zeigt den als Plattform ausgebildeten Führerkorb, dessen Höhe der Höhe der Transportpfanne angepaßt ist. In Abb. 4 ist eine Gießmaschine mit abgehobenem Gehäuseoberteil und herausgerollter Form dargestellt.

Zwei Arbeiter bedienen drei Gießmaschinen. Der eine steht am Gießende, reinigt die Zuführungsrinne, kuppelt und entkuppelt die Kippeinrichtung für die Pfanne und hilft beim Hineinrollen und Hinausrollen des Formkastens. Der andere Arbeiter steht am Antriebsende, steuert sämtliche Hebe- und Kippbewegungen, beobachtet den Verlauf der verschiedenen Arbeitsvorgänge und kuppelt und entkuppelt den Schleudermotor. Die schwindigkeitsregelung der Drehbewegung erfolgt matisch. Die gesamten Vorgänge sind so gegenein abgestimmt, daß der Menschenhand nur wenig Raun Betätigung bleibt. Die Drehgeschwindigkeit schv zwischen 500 und 1500 Umdr/min, je nach dem Ge

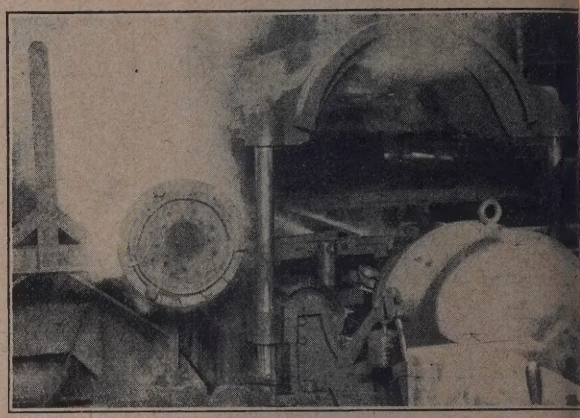


Abb. 4. Gießmaschine mit abgehobenem Gehäuseoberteil u herausgerollter Form.

und dem Durchmesser der Rohre. Der Antriebsmot ein 15-PS-Motor für veränderliche Drehzahl. Das wasser wird mit einem Druck von 35 atü geliefert.

Besonders bemerkenswert ist noch die Vorric zum Transport und Anheben der Formkasten mi Formen, die, als Laufkran mit Gehänge ausgebild Abb. 5 dargestellt ist. Sämtliche Bewegungen be Aufnahme und dem Abheben der Formkasten, die

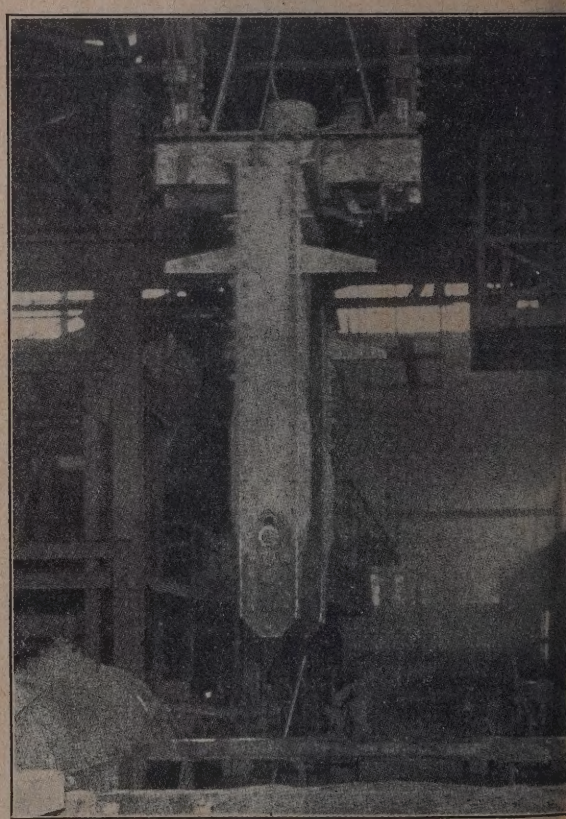


Abb. 5. Gehänge zum Transport der Formkasten mit de gestampften Formen.

Transport in einer V-förmigen Haltevorrichtung de hänges ruhen, werden durch den Kranführer ges Der Kranführer nimmt bei geöffneten Greifplatte Formkasten von einem Tisch auf und legt ihn in gl Weise auf einen Tisch, an den sich die Zuführungssch zur Gießmaschine anschließen, wieder ab.

Patentschau.

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

17. Februar 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

Gr. 20, G. 62390. Siliziumhaltiger Schienenstahl hoher Verschleißfestigkeit und Zähigkeit in unndeltem Zustande Hermann Gink, Zweibrücken z), Landauer Straße 14.

Gr. 9, S. 72667. Einrichtung zum Abdichten des raumes von Glühöfen. Siemens-Schuckertwerke . b. H., Berlin-Siemensstadt.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

Gr. 18, J. 24888. Aus zwei konzentrischen Rohren hende Gußform zur Herstellung von Rohren mit durch Schleuderguß. International De Lavaud ifacturing Corporation Ltd., City of Toronto (Ontario, da).

Gr. 25, G. 66151. Dauerform für Hartmetall-Forminsbesondere Wolframkarbid-Formstücke. Gewerkt Waltram, Abteilung Messingwerke, Essen a. d. Ruhr.

Gr. 25, R. 66247. Verfahren zur Herstellung von rschalen, die aus einer äußeren Stahlschicht und inneren Schicht aus Rotguß oder einer anderen Legiedurch Gießen zusammengesetzt sind. Hans Reisert ., Kommanditgesellschaft auf Aktien, Köln-Braunsfeld.

Gr. 26, J. 27782. Düsenbefestigung bei Spritzgußhinen. Gebrüder Junghans, Akt.-Ges., Schramberg ttemberg).

24. Februar 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

Gr. 1, T. 29648. Verfahren zur Herstellung von vertigem Grauguß. Vereinigte Stahlwerke Akt.-Ges., eldorf, und Karl Emmel, Mülheim a. d. Ruhr, Wittstraße 66.

Gr. 19, R. 66879. Form- und Brennadel zur Herng von Konverterböden. Ferdinand Raesch, Saarcen.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

Gr. 4, A. 45884. Strahlkörper für industrielle Feuesanlagen. Askania-Werke A.-G. vormals Centralstatt, Dessau, und Carl Bamberg-Friedenau, Berlinlenau.

Gr. 11, M. 90728. In das Verschlußwasser der austragschüssel von Drehrostgeneratoren herabender Tauchring. Wilhelm Müller, Gleiwitz, Niederstraße 8 a.

Gr. 13, M. 89475. Sauggasanlage, bei der Teer als nerzeugnis abfällt. Ernst Mahlkuch, Greifenmühle Klützow i. Pommern).

Gr. 8, B. 113473. Kohlenstaubfeuerung, bei welcher bfließende Schlacke durch die Flamme eines gegen die ıffläche gerichteten Brenners erhitzt wird. Eugen , Essen, Rellinghauser Straße 126.

Klasse 40. Hüttenwesen.

Gr 9, S. 69645. Schmelz- oder Glühofen mit Gas-Schweröl-beheizung und Wiedergewinnung der Abgasie, bei dem der das Schmelzgefäß enthaltende Herd ar angeordnet ist. Société des Procédés Métallurgiques ant-Brujec, Paris.

Gr. 15, H. 105074. Gewinnung von Antimon und Legierungen mit anderen Metallen. Zusatz zum t 431984. Hüttenwerke Tempelhof A. Meyer, Berlinelhof.

Gr. 2, H. 101230. Herstellung von Preßkörpern aus lpulver. Hartstoff-Metall Aktiengesellschaft (Hametag), n-Köpenick.

Klasse 48. Metallbearbeitung, chemische.

Gr. 2, W. 69263. Verfahren zur Entfernung von schichten von Metallflächen. Zusatz zum Patent 368537. Hans Wagner, Duisburg, Mainstraße 46.

Auszüge aus den Patentschriften.

l. 18a, Gr. 19, Nr. 438783 vom 29. April 1922. Roy ony Driscoll in Antroch (Kalifornien, V. St. A.). rischer Schmelzofen.

Der Schmelzofen wird von einem Drehofen beschickt, der, von den Abgasen durchzogen, geneigt angeordnet und am oberen Ende mit einer Förderschnecke zur Einführung der Beschickung ausgerüstet ist. Unmittelbar über der heißen Beschickung des Schmelzofens in der Seitenwand desselben ist ein Rohr mit Förderschnecke angebracht zur Einführung staubförmigen Brennstoffes.

Kl. 18a, Gr. 6, Nr. 439153 vom 12. Dezember 1925. Zusatz zum Patent 435596. Gustav Hilger in Gleiwitz. Verteilungsvorrichtung für die Beschickung von Oefen.

Aus einem Misch- oder Verteilungsbehälter gelangt das Gut durch ein Rohr in einen verfahrbaren Behälter, dessen unteres Ende in ein Rohr ausläuft, das einen um die Rohrachse drehbaren, rüsselartigen Ansatz hat. Dieser Rüssel entleert das Gut über einen Balken mit beiderseitiger Böschung, die gerade oder nach außen gerundet sein kann, wobei der Balken so eingerichtet ist, daß er gleichzeitig zur Gasabführung nutzbar gemacht werden kann.

Kl. 18a, Gr. 8, Nr. 439154 vom 20. August 1925. Hochofenwerk Lübeck, A.-G., Abteilung Rolandshütte in Weidenau a. d. Sieg. Verfahren zur gleichzeitigen Herstellung von Schmelzzement und Roheisen in Hochöfen.

Durch Zusatz von mangan- bzw. phosphorhaltigen Rohstoffen zur Beschickung des Hochofens wird ein dünnflüssiges, mangan- bzw. phosphorhaltiges Roheisen erzeugt, das sich auch aus Oefen kleineren Profils gut abführen läßt.

Kl. 18c, Gr. 10, Nr. 439155 vom 5. September 1925. Zusatz zum Patent 435598. Paul Pieper in Berlin-Dahlem und Lauchhammer-Rheinmetall-A.-G. in Berlin. Wärmeofen (Stoßofen).

Die beiden nach der Mittelachse schräg zueinander geneigten Stoßbahnen gehen auf den Schweißherd mittels Schrägflächen über.

Kl. 40b, Gr. 16, Nr. 439172 vom 19. Juni 1923. Siemens & Halske Akt.-Ges. in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Dr. Bruno Fetkenhauer in Berlin-Reinickendorf.) Herstellung von Legierungen, die Kohlenstoff und Silizium enthalten.

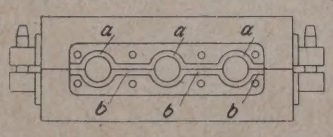
In die geschmolzenen metallischen Bestandteile wird Siliziumkarbid in Staubform od. dgl. eingetaucht, bis der gewünschte Gehalt der Legierung in den genannten Elementen erreicht ist.

Kl. 18b, Gr. 13, Nr. 438420 vom 18. Mai 1920. Ausgegeben am 14. Dezember 1926. Gerhard Donner in Duisburg. Verfahren zum Betreiben der Regenerativfeuerungen von Martinöfen mit Preßgas.

Das zu Heizzwecken in bekannter Weise gereinigte, gekühlte und nicht angewärmte Generatorgas wird unter einer Verdichtung von 1800 bis 3000 mm Wassersäule in den Ofen eingeführt. Hierdurch werden die erforderlichen Schmelztemperaturen nicht nur erreicht, sondern auch noch übertroffen, ohne daß die Gase vorgewärmt werden; lediglich die Luft wird in üblicher Weise vorgewärmt.

Kl. 31c, Gr. 8, Nr. 438500 vom 14. März 1925. Ernst Brabandt in Berlin. In einem gemeinsamen Aufsatz angeordnete Eisengußtrichter für Formkasten.

Durch überfließendes Metall tritt oft der Uebelstand ein, daß das zwischen die Eingußmündungen geflossene Metall erstarrt und so ein Oeffnen der Formkastenhälften verhindert. Durch schmale Verbindungsstege *a*, welche die Mündungsaufsätze *b* miteinander verbinden und die gleiche Höhe haben wie die erhöhten Umränderungen der Mündungslöcher, wird ein Zusammenfließen des über die beiden Formkastenhälften geflossenen Metalls verhindert.



Kl. 31, Gr. 25, Nr. 440121 vom 20. Mai 1923. Louis Courtot in Paris. Verfahren zum Gießen von Heizkörpergliedern.

Die Kernstützen werden nicht an den Säulenkernen selbst, vielmehr in der Mitte zwischen ihnen, über und unter den Kernteilen der Querverbindungen angebracht. Dabei ist es notwendig, die Querverbindungen in solcher Zahl und in solchem Abstande voneinander anzuordnen, daß ein genügender Halt der Säulenkerne gegen Durchbiegen gewährleistet wird. Auf diese Weise gelingt es, die Zahl der Kernstützen auf die Hälfte herabzudrücken.

[1]) Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während 2 Monate für jedermann zur Einsicht und Einspruchserhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Zeitschriftenschau [1]).

Gießerei-Roh- und Hilfsstoffe.

Almelec, eine neue Leichtlegierung hoher mechanischer Festigkeit für Leitungsdrähte und -kabel. E. Dusangey. Revue Générale de l'Electricité, Bd. 21, 19. Febr., S. 303 bis 305. 6 Spalten. Die neue Legierung von einer Bruchfestigkeit von 35 kg/mm² hat ein spezifisches Gewicht von 2,7, eine relative Leitfähigkeit von 55 % des Kupfers; für Kraftübertragungszwecke eignet sie sich besonders in Verbindung mit Stahldrähten.

Rohstoffe und Mischungen für feuerfeste Baustoffe der Zinkhütte. E. S. Wheeler und A. H. Kuechler. Journal of the American Ceramic Society, Bd. 10, Februar, S. 109—131. 46 Spalten, 33 Abb. Untersuchung der von verschiedenen Zinkhütten benutzten feuerfesten Stoffe für die Zinkretorten, wobei nur geringe Unterschiede festgestellt wurden. Schlußfolgerungen: Die Verwendung von alten, feuerfesten Brocken für die Retorten ist nicht vorteilhaft; die Brocken müssen absolut schlackenfrei sein; Zinkgehalt setzt die Feuerfestigkeit der Stoffe stark herab.

Studium über den Umwandlungspunkt 470° in gegossenem 60:40-Messing. F. H. Clark. Pamphlet of the American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, Nr. 1637, S. 1—18. 35 Spalten, 51 Abb. Vergleich zwischen der gewalzten und gegossenen Legierung; Verhalten polierter Oberflächen bei der Umwandlungstemperatur; Schrifttum von 1897 bis 1924.

Die Notwendigkeit der Forschung für Gießereiroheisen. R. Moldenke. Pamphlet of the American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, Nr. 1648, S. 1—5. 8 Spalten. Die in Deutschland mit Roheisen geringer Güte erzielten Fortschritte in der Qualitätsverbesserung des Gußeisens versprechen für Amerika mit seinen besseren Roheisensorten noch günstigere Ergebnisse; notwendig ist ein engeres Zusammenarbeiten zwischen Gießereien und Hochofenwerken.

Die Vorteile von gegossenen Kupfer-Silizium-Legierungen. M. G. Corson. The Iron Age, Bd. 119, 3. Febr., S. 353—356. 9 Spalten, 7 Abb. Der Einfluß von Silizium auf Legierungen mit Kupfer als Grundmetall in bezug auf Korrosionsbeständigkeit. Das Gefüge von Kupfer-Silizium-Legierungen mit verschiedenen Si-Gehalten gegossen und geglüht. Erfahrungen des Verfassers mit gegossenen Kupfer-Silizium-Legierungen.

Das Formsandproblem in englischer Beleuchtung. A. Logan. Foundry Trade Journal, Bd. 35, 10. Febr., S. 117 bis 121. 10 Spalten, 10 Abb. Wünschenswerte Eigenschaften des Formsandes: Porosität, Durchlässigkeit, richtige chemische und physikalische Beschaffenheit je nach den Anforderungen. Prüfmethoden und Ergebnis von Prüfungen verschiedener Sande. Einfluß der gießereitechnischen Verwendung des Sandes auf seine Eigenschaften.

Bau und Betrieb von Gießereien.

Die Schleuderröhrengießerei der United States Cast Iron Pipe and Foundry Co. E. C. Kreutzberg. The Foundry, Bd. 55, 15. Jan., S. 49—51; 1. Febr., S. 102—104. 16 Spalten, 10 Abb. Die neue, nach dem de Lavaud-Verfahren arbeitende Schleudergießerei in Burlington umfaßt acht Schleudermaschinen, davon fünf ständig in Betrieb mit einer Tagesleistung von 12 Röhren, während die drei übrigen Maschinen auf Röhren von 200, 250 und 300 mm arbeiten und nach Bedarf betrieben werden. Eingehende Beschreibung der gesamten Anlage.

Umbau einer Graugießerei und seine günstigen Folgen. F. Heitkamp. The Foundry, Bd. 55, 1. Febr., S. 84—89. 18 Spalten, 17 Abb. Die Gießerei zerfiel früher in viele unzusammenhängende Gebäude; durch organischen Umbau und Zusammenlegung zusammengehöriger Arbeiten wurde die Leistung gesteigert, die Betriebskosten vermindert und viel Raum frei gemacht.

Einige Korrosions- und Erosionserscheinungen und ihr Einfluß auf das Großgefüge feuerfester Stoffe. J. T. Hyslop, R. Gumm und H. Biggs. Journal of the Society of Glass Technology, Bd. 10 (1926), Dezember, S. 405—412. 15 Spalten, 6 Abb. Die Versuche ergaben enge Zusammenhänge zwischen Korrosions- und Erosionsneigung und dem Großgefüge der untersuchten Stoffe; namentlich wurden die Beziehungen zwischen Dichte der nichtlösungsstoffreichen Schichten und der Größe der Körner und der Korrosions- und Erosionsfähigkeit untersucht.

[1]) Sämtlichen Anfragen, insbesondere solchen, die sich auf Auskünfte über Bezugsquellen in von uns angeführten Zeitschriften beziehen, ist stets Rückporto beizufügen. Die Schriftleitung.

3. Schmelz- und Frischarbeiten.

Einfluß der Schlacken auf den Siemens-Martinstahl W. C. Hamilton. The Foundry, Bd. 55, 1. Febr., S. 9 9 Spalten. In chemisch-metallurgischer Hinsicht is saure Betrieb einfacher als der basische. Schla zusammensetzung während des Verlaufes einer saure basischen Charge; Möglichkeiten der Badverbesserung die Schlacke.

Arbeiten an Modellen und Formen.

Die Verlängerung der Lebensdauer von Gußfo R. Moldenke. Canadian Foundryman, Bd. 18, Januar, bis 12. 6 Spalten. Verfasser gibt einen Ueberblick übe Entwicklung der Dauerformen und Halbdauerformen erläutert die Bedingungen, denen solche Formen sprechen müssen. Einfluß des vergossenen Metalls au Material der Form und der Abkühlungsgeschwindigke die erzeugten Stücke.

Die Fabrikation der Formen für Spritzguß. J. H. Machinery (New York), Bd. 33, Februar, S. 441- 8 Spalten, 2 Abb. Die Bearbeitung und die Schlichtun Hohlräume; die Herstellung der Kerne und die Ar verfahren für die Ausstoßbuchse werden in einem Be erläutert. Bei der Herstellung von Spritzgußformen z rücksichtigende Faktoren; Ursache des Reißens. Wink den praktischen Spritzgußbetrieb.

Das Einformen eines großen Schiffsstevens in einer lischen Gießerei. H. V. Fell. The Foundry, Bd. 55, 1. S. 90—95. 18 Spalten, 44 Abb. Die bei der Herste eines großen Schiffsstevens notwendigen Arbeiten w in allen ihren Einzelheiten beschrieben; es wird darau gewiesen, daß die englische Formpraxis viel ge Arbeit erfordert, während man in Amerika, entspre dem Mangel an gelernten Formern, vereinfachte Ar methoden benutzt.

Die Luftabführung bei Graugußformen. P. R. F The Iron Age, Bd. 119, 3. Febr., S. 347—349. 5 Sp 5 Abb. Es wird an einer Reihe von ausgewählten spielen für Herdguß und Formkastenguß gezeigt, w bestimmten schwierigen Fällen die Luftabführung gerichtet werden muß; die gezeigten Beispiele betreffe sonders Stücke von großem Gewicht.

Oelsandkerne und Oelsandformen für Motore W. West und W. Aston. Foundry Trade Journal, B 10. Febr., S. 125—130. 11 Spalten, 12 Abb. Schw keiten der Oelsandverwendung, die nur durch sorgf Auswahl des Oeles überwunden werden können. teilung von Erfahrungen einer englischen Motorenfa die Oelsand in weitem Umfange zu Kernen und Fo benutzt.

Herstellung der Abgüsse.

Herstellung und Bearbeitung von Zylindern für A bordmotoren. F. W. Curtis. American Machinist, B 29. Jan., S. 1027—1030. 8 Spalten, 15 Abb. Die Zyl werden, wie sie aus der Gießerei kommen, auf äuß erkennbare Fehler untersucht und dann bearbeitet; schreibung der Arbeitsgänge und der dabei ben Werkzeuge und Vorrichtungen.

Verfeinerungs- und Vergütungsarbei

Einfluß der Temperatur auf das Wachsen des eisens. J. H. Andrew und H. Hyman. The Fou Bd. 55, 15. Jan., S. 65—67. 9 Spalten, 12 Abb. Versuche wurden mit Gußeisenproben, die mit schiedenen Metallen legiert waren, durchgeführt; die geteilten Versuchsergebnisse zeigen für alle Proben mit der Zahl der Erwärmungen und Abkühlunger nehmende Steigerung der Länge, des Gewichtes und Volumens der Proben.

Die Verbesserung des Gußeisens durch Legier zusätze. H. P. Parreck. The Iron Age, Bd. 20. Jan., S. 203—205. 5 Spalten. Verfasser ist der sicht, daß der Kreis der für Gießereizwecke brauchb Roheisen durch Zusatz von Legierungsstoffen bede erweitert werden kann; hinter den Hochöfen wäre Siemens-Martinofen an Stelle des Mischers und kleiner elektrischer Ofen zum Schmelzen der Legier zusätze aufzustellen.

Die Oberflächenhärtung von Zahnradzähnen nach Shorter-Verfahren. Machinery (London), Bd. 29, 3. I S. 586—588. 6 Spalten, 6 Abb. Das beschriebene

, ausgeführt von der Patent Gear Hardening Co. n London, wird in der Weise gehandhabt, daß mit Azetylenflamme auf den zu härtenden Flächen eine Wärme erzeugt und darauf die erwärmte Fläche sser abgeschreckt wird; Beschreibung der benutzten inen und der Ausführung des Verfahrens.

e Erzeugung von Messingarmaturen für hohe Drücke. rphy. Canadian Foundryman, Bd. 18, Januar, S. 7 4 Spalten, 6 Abb. Zusammensetzung des Metalles len Drücken, denen die Armaturen ausgesetzt wer- Angaben über ein „Silco" genanntes Armaturen- mit hohem Nickelgehalt. Beschreibung einer rei, die Armaturen aus diesem Metall, besonders für motoren, in großer Zahl fortlaufend herstellt.

ichgewichtsbeziehungen in Aluminium-Mangan-ungen von großer Reinheit. E. H. Dix und Keith. Pamphlet of the American Institute of g and Metallurgical Engineers, Nr. 1633, 1—19. lten, 12 Abb. Bei den Untersuchungen ergab sich, lie Unterkühlung beim Gießen in Kokillen ein rdentlich feines eutektisches Gefüge erzeugt; die eidung dieser feinverteilten Partikelchen ist ähnlich igen von $CuAl_2$.

sschuß bei der Erzeugung von Formen aus Alumi-gierungen in Dauerformen. R. J. Anderson. Foundry Journal, Bd. 35, 10. Febr., S. 122—124; 17. Febr., —154. 14 Spalten, 5 Abb. Untersuchung der ver-enen Ursachen der Erzeugung von Ausschuß: Nicht-tung der Toleranzen, Fehler beim Schmelzen und n, falsche Anschnitte und Luftabführung. In Dauer- kann außerdem noch durch Rißbildung, Blasen, ität, harte Stellen, Einschlüsse, Schwindungslöcher ndere Ursachen Ausschuß entstehen.

ues Verfahren der Härtung von Kupfer. M. G. Cor- The Iron Age, Bd. 119, 10. Febr., S. 421—424. ten, 10 Abb. Die von dem Verfasser entwickelten ungen zeichnen sich durch einen geringen Si-Zusatz eblich größeren Gehalten an Eisen, Chrom, Kobalt ickel aus. Die letzteren sind so bemessen, daß sie em Silizium Silizide bilden. Der Kupfergehalt nkt zwischen 91 und 99,4 %.

e Vermetallung durch Spritzen. W. S. Barrows. ian Foundryman, Bd. 18, Januar, S. 13/14. 6 Spalten, . Vorzüge der Vermetallung von Gebrauchsgegen-n durch Spritzen, das gegenüber der Auftragung mit Pinsel eine viel größere Leistung erlaubt. An-ngsmöglichkeiten; Ausrüstung von Spritzständen.

gemeine Theorie der Metallhärtung. R. S. Dean und regg. Pamphlet of the American Institute of Mining etallurgical Engineers, Nr. 1644, S. 1—18. 25 Spalten, . Entwicklung der von Dean aufgestellten Theorie ärtung durch Elektronenbildung; gegenüber den bis-n bedeutet diese Theorie eine erhebliche Verein-g.

ntinuierlicher Emaillierofen für eine halbe Million monatlich. R. M. McDougal. Ceramic Industry, Bd. 8, ar, S. 209—211. 9 Spalten, 5 Abb. Länge des Ofens eingeteilt in drei Zonen. Selbsttätige Bewegung der durch den Ofen durch einen Hängebahnstrang, der Zwecke der Abkühlung und der Aufnahme und Ab- des Materials noch über den Ofen hinaus ver- t ist.

rsuchung und Prüfung des Erzeugnisses.

: Aufgaben des Laboratoriums für die Autogen-ißung. A. Roux. Technique Moderne, Bd. 19, br., S. 105—110. 12 Spalten, 18 Abb. Die Aufgaben boratoriums liegen auf physikalisch-chemischem Ge- die auszuführenden Prüfungen werden untersucht.

: Eigenschaften der Bearbeitungshärtung von Eisen, und Metall. E. G. Herbert. The Engineer, Bd. 143, r., S. 138—140; 11. Febr., S. 156/57; 18. Febr., /81. 17 Spalten, 37 Abb. Untersucht wurden Stähle iedener Härte, nichtrostender Stahl, Gußeisen und iedene Metalle und Legierungen in der Weise, daß irte der Drehspäne wie auch die bearbeiteten Stücke schiedenen Stellen durch einen Härtemesser und der 3 der Temperatur auf den Verlauf der Härtung be- t wurden.

rrosion und physikalische Eigenschaften einiger Le-gen von Aluminium, Zink und Zinn. N. O. Taylor. llet of the American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, Nr. 1632, S. 1—11. 21 Spalten, 7 Abb. Untersuchungsmethoden; Zusammensetzung und Verhalten typischer Legierungen; physikalische Eigenschaften und Gefüge der untersuchten Proben; Einfluß hohen Zinngehaltes auf die Eigenschaften.

Der Einfluß von Sauerstoffkonzentration auf die Korrosion von Kupfer durch nichtoxydierende Säuren. R. P. Russell und A. White. Industrial and Engineering Chemistry, Bd. 19, Januar, S. 116—118. 5 Spalten, 7 Abb. Ergebnis von Untersuchungen zur Bestimmung des Einflusses von gelöstem Sauerstoff auf die Korrosion von Kupfer in reinen, nichtoxydierenden Säuren; die Korrosion in verdünnten Säuren ist proportional der Konzentration von gelöstem Sauerstoff.

Die Prüfung von Widerstandsschweißungen. J. W. Meadowcroft. Welding Engineer, Bd. 12, Januar, S. 41/42. 4 Spalten, 8 Abb. An Hand von metallographischen Bildern wird der Gefügeunterschied zwischen gewöhnlichem und geschweißtem Material erklärt; es werden noch Angaben über die Bördelschweißung von Gegenständen aus Stahlblech gemacht.

Hilfsarbeiten.

Sandversorgungs- und Sandaufbereitungsanlage einer amerikanischen Stahlgießerei. B. Finney. The Iron Age, Bd. 119, 10. Febr., S. 413—416. 6 Spalten, 7 Abb. Der Altsand wird an zwei entgegensetzten Enden der Gießerei wiedergewonnen. Verladung und Transport unter Verwendung von Greiferkranen und Transportbändern; Beschreibung der Fördereinrichtungen und der Bunker.

Die Zusammenschweißung von Gußröhren in der Gießerei. Welding Engineer, Bd. 12, Januar, S. 27/28. 4 Spalten, 5 Abb. Die durch ihre große Schleuderrohrgießerei bekannte American Cast Iron Pipe Co. in Birmingham (Ala.) schweißt sowohl zur Vergrößerung der Länge mehrere Normallängen zusammen als auch Abzweigungen, T-Stücke usw. auf die Röhren auf; die dabei benutzte Bronzeschweißung hat sich gut bewährt.

Die elektrische Reparaturschweißung von Stahlguß, Grauguß und Temperguß. W. L. Warner. Machinery (New York), Bd. 33, Februar, S. 421—424. 8 Spalten, 10 Abb. Vorteile der elektrischen Schweißung und Erfahrungen damit sowohl bei Reparaturarbeiten wie auch als Fabrikationsverfahren; ausgewählte Schweißbeispiele.

Die Reparatur von Gießerei-Formkasten durch Bronzeschweißung. The Foundry, Bd. 55, 1. Febr., S. 105—107. 7 Spalten, 5 Abb. Wiedergabe von Erfahrungen mit der Bronzeschweißung beschädigter Formkasten. Durch die Bronzeschweißung kann die Lebensdauer der Formkasten ganz bedeutend erhöht werden.

Widerstandspyrometer oder optische Pyrometer für Temperaturmessung. R. N. Gates. The Electrician, Bd. 98, 18. Febr., S. 168/69. 4 Spalten, 2 Abb. Erläuterung der Meßfehler bei den beiden Instrumenten; bei der Prüfung der Nickel-Kupfer- oder Nickel-Chrom-Drähte für optische Pyrometer in der freien Luft beläuft sich der Meßfehler auf höchstens 2 %.

Wirtschaft und Statistik.

Die Herstellung von Zylinderfuttern aus Spezialeisen. Oil Engine Power, Bd. 5, Februar, S. 95/96. 4 Spalten, 3 Abb. Die Hunt-Spiller Manufacturing Corporation stellt als Spezialität im Flammofen ein dichtes und zähes Gußeisen als Zylinderfutter für Verbrennungsmotoren her; an die Kolbenringe sind vom Standpunkt des Futterverschleißes besondere Anforderungen zu stellen.

Unterirdisch verlegte 200-mm-Dampfleitung aus Schleuderröhren mit geschweißten Verbindungen. T. W. Greene und E. Hering. Gas Age-Record, Bd. 59, 5. Febr., S. 187/88 und 196. 5 Spalten, 7 Abb. Die Dampfleitung von 198 m Länge befördert Abdampf von 0,1 bis 0,35 atü; sämtliche Verbindungen, mit Ausnahme von drei Expansionsverbindungen, sind mit der Azetylenflamme durch Bronze geschweißt. Versuche ergaben den Ausdehnungskoeffizienten der benutzten de Lavaud-Röhren zu 0,0000063.

Die Normung in der modernen Gießereipraxis M. J. Cooper. Mechanical World, Bd. 81, 11. Febr., S. 104/05; 18. Febr., S. 121/22. 8 Spalten, 6 Abb. Für folgende Stoffe und Einrichtungen werden Normungsvorschläge entwickelt: Sanddichte, Modellsand, Stampfer, Formkasten, Lehmformereiausrüstung, Pfannenstopfen, Schlackenabstreicher, Kupolofenbetrieb.

Bücherschau.

Die Luftvorwärmung im Dampfkesselbetrieb. Von Dipl.-Ing. Wilhelm Gumz. Mit 89 Abbildungen im Text und auf zwei Tabellen. Leipzig 1927, Verlag von Otto Spamer. Preis geh. 10 M.

Die Wichtigkeit der Luftvorwärmung bei industriellen Feuerungen und Verbrennungsvorgängen wächst mit der Höhe der Temperatur, die einerseits entsprechend große Wärmegefälle liefert, während anderseits die Luftvorwärmung erst die Möglichkeit der Erzielung der Temperaturen in der erforderlichen Höhe schafft. Es ist daher erklärlich, daß erst die neueste Entwicklung im Dampfkesselbau die Luftvorwärmung notwendig gemacht hat. Einleitend gibt Gumz einen zusammenfas Ueberblick über die Verbrennungsvorgänge und de fluß der Lufttemperatur auf ihren Verlauf und diese Grundsätze auf den Dampfkesselbetrieb an. schließen sich eine kritische Beschreibung der versch der Lufterwärmung dienenden Einrichtungen und ei leitung zur Bestimmung der Größe eines Vorwärm Abhängigkeit von den gegebenen Betriebsverhält Lobenswert ist auch der kurze Abriß der geschich Entwicklung der Luftvorwärmerfrage. Das Buch kan Betriebsleuten, die mit der Erzeugung von Dampf haben, warm empfohlen werden.

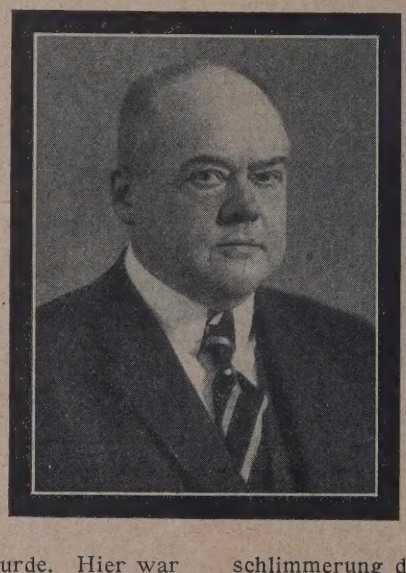
Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Giessereifachleute E. V.

Karl Henning †

Wiederum hat der Tod eine schmerzliche Lücke in die Reihen unserer Mitglieder gerissen. Am 22. Februar d. J. starb in Dresden Karl Henning.

Am 13. November 1870 zu Barmen geboren, besuchte Henning nach der Uebersiedlung seiner Eltern nach Berlin ein Realgymnasium dieser Stadt, um nach bestandener Reifeprüfung sich dem Studium des Maschinenbaues und des Eisenhüttenwesens an den Technischen Hochschulen zu Charlottenburg und Stuttgart zu widmen. Als Sohn des verstorbenen Direktors der Berliner Aktiengesellschaft für Eisengießerei und Maschinenfabrikation vorm. J. G. Freund in Charlottenburg wuchs Henning, mit starker technischer Begabung versehen, inmitten der Betriebe dieser Fabrik auf, in deren Werkstätten er auch eine ausgiebige praktische Ausbildung erhielt. Von 1894 bis 1895 erfüllte er seine Militärpflicht als Einjährig-Freiwilliger. Seine technische Laufbahn begann er als Betriebsassistent im Laboratorium, in der Großgießerei, an den Hochöfen und in den Maschinenbetrieben der Rheinischen Bergbau- und Hütten-Aktiengesellschaft, Niederrheinische Hütte zu Duisburg-Hochfeld.



Im Jahre 1900 erhielt Henning seine erste selbständige Stellung als leitender Ingenieur bei der Firma Krigar & Ihssen, Hannover, die er bis zum Oktober 1902 bekleidete, um alsdann in die Dienste der Firma A. Borsig, Berlin-Tegel, überzutreten, von der er als Betriebsingenieur mit der Leitung ihrer Eisen- und Metallgießerei betraut wurde. Hier war ihm insbesondere die Aufgabe gestellt, den Schmelzbetrieb der Gießerei mit Hilfe eines von ihm eingerichteten chemischen Laboratoriums auf eine wissenschaftliche Basis zu stellen. Um sich der Ausarbeitung eines Verfahrens zur Herstellung eines kohlenstoffarmen Roheisens und den dazu erforderlichen Schmelzversuchen zu widmen, sah er sich jedoch veranlaßt, nach etwa zweijähriger Tätigkeit wieder aus dem Dienst der Firma Borsig auszuscheiden. Sein Verfahren, das er sich später durc Patente schützen ließ, wurde von zwei bekannten de Hochofenwerken erworben und ausgeführt.

Vom April 1905 bis zum Herbst 1910 leitete d schlafene als Oberingeniur die Betriebe des Strebel-V G. m. b. H., Mannheim. Alsdann übernahm er di nische Direktion der Maschinen- und Armaturen Eisen- und Metallgießerei der Firma Gebr. H G. m. b. H., Mannheim. Da ihm jedoch im Jahr eine günstige Gelegenheit zur Beteiligung an einer Nähe Berlins gelegenen G maschinenfabrik geboten wurde, seine bisherige Tätigkeit wieder siedelte nach Berlin über. In le Wirkungskreis fand er jedoch ni erwartete Befriedigung, und na übergehender Tätigkeit als Ber Ingenieur für das Gießereiwesen er sich wieder im Jahre 19 Praxis zu und wurde, nachdem vor ein Jahr lang als ber Ingenieur bei den Geblerwerke in Radebeul bei Dresden angestel zum Mitglied des Vorstandes un nischen Direktor desselben nehmens berufen, in welcher S er bis zu seinem Tode mit wirkte. Auch literarich ist He einige Male durch Veröffentlic in der Zeitschrift „Stahl und hervorgetreten.

Schon seit Ende 1925 ließ d sundheitszustand des Verstorbe wünschen übrig, aber im Herbs trat wider Erwarten plötzlich ei schlimmerung des Befindens ein, und obwohl er m Energie den Kampf mit der ihm befallenen heimtück Krankheit aufnahm, um sich seiner Familie und sei ruflichen Tätigkeit zu erhalten, setzte der Tod Leben ein frühzeitiges Ende.

Wir betrauern in dem Entschlafenen nicht nur ei jähriges, treues Mitglied unseres Vereins, sonder einen lieben, alten Freund, dessen Andenken wir Ehren halten werden.

Heinrich Kemner †

Mitten aus einem arbeitsreichen Leben hat der unerbittliche Tod ein langjähriges Mitglied unseres Vereins abberufen. Am 11. Februar d. J. verschied in Wernigerode nach langem schweren Leiden Heinrich Kemner. Mit ihm verlieren wir einen lieben Fachgenossen, der ein alter, treuer Freund unseres Vereins war.

Der Verstorbene wurde am 11. Juli 1872 in Essen geboren. Nach seiner Schulentlassung erhielt er in der Maschinenbau-Aktiengesellschaft Union in Essen seine praktische Ausbildung, um alsdann von 1891 bis 1893 die Fachschule für Maschinentechniker in Einbeck zu besuchen. In den nächsten zwei Jahren war er in der Maschinenfabrik von J. Martens in Frankfurt a. d. Oder tätig, von wo aus er nach Oberlahnstein verzog, um dort bis zum Jahre 1899 die Stellung eines B ingenieurs bei der Maschinenfabrik Rhein und Gaue, Gockel & Cie. zu bekleiden. Vom Oktobe bis 1907 leitete er die Gießerei der Gewerkschaft S Eisenhütte. Hierauf übernahm er die Leitung der Werke zu Rübeland und Zorge. Die nächsten Jahre ihn als Leiter des Lüneburger Eisenwerkes, u Jahre 1911 trat er als Oberingenieur und Gießerei den Dienst des Fürstlich Stolbergschen Hüttenam Ilsenburg. Seinen großen Erfolgen in diesem Wir kreise verdankte er es, daß ihm im Jahre 1917 au Leitung der Maschinenfabrik übertragen wurde, un Verdienste fanden schließlich zwei Jahre späte weitere Anerkennung dadurch, daß er von der Fürs

ner zum Direktor dieses Werkes ernannt wurde. dem Verkauf der Fürstlichen Werke an die Magde- r Werkzeugmaschinenfabrik trat er Ende des Jahres 1919 chnischer Direktor in die Dienste des Rheinisch- älischen Gußwerkes Alfred Eberhard & Cie in Köln, nächst mit der Leitung der Werkabteilung Wernige- betraut zu werden. Nach dem Kauf der Tanner A.-G. durch seine Firma übernahm er auch die ng dieser Hütte, bis dann im Jahre 1926 dieses Werk r in andere Hände überging.

In seltener Pflichttreue hat Kemner bis zum letzten Tage seine dienstlichen Obliegenheiten erfüllt, obwohl ein schweres Leiden ihn viele Wochen hindurch an das Krankenbett fesselte. Sein früher Tod ist, abgesehen von großer Ueberarbeitung, auch noch auf die Folgen eines schweren Autounfalles zurückzuführen, den der Verstorbene im Jahre 1923 auf einer Geschäftsreise im Dienste seines Werkes erlitt. Mit Kemner ist ein Fachgenosse von uns gegangen, dem alle, die ihn kannten, ein treues und ehrendes Andenken bewahren werden.

Niedersächsische Gruppe.

Die nächste Monatsversammlung der Niedersächsischen Gruppe des Vereins Deutscher Gießereifachleute am 19. März d. J., abends 8 Uhr, im Vereinslokal Hotel „Luisenhof", Hannover, Luisenstraße, statt.

Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Vortrag des Herrn Dipl.-Ing. Rud. Müller (Dörentrup a. d. Lippe) über: „Der Oelofen in der Gießerei".
3. Verschiedenes.

Bericht über die Tagung vom 19. Februar d. J.

Die Niedersächsische Gruppe des Vereins Deutscher Gießereifachleute hielt am 19. Februar d. J. im nslokal „Luisenhof" ihre Monatsversammlung ab, in der u. a. auch die Arbeitspläne für die neu geschaffenen Arbeits- hüsse durchgesprochen wurden.

Aus der Mitte der Versammlung wurde der Vorsitzende um Auskunft bezüglich unseres Antrages auf Satzungs- ung gebeten. Es wurde von der Versammlung gewünscht, daß der Vorstand und der Ausschuß für Durchführung atzungsänderungen in gemeinsamer Beratung am 24. Februar zu der Angelegenheit nochmals Stellung nehmen, damit ntrag der Gruppe dem Hauptvorstand für die diesjährige Hauptversammlung rechtzeitig unterbreitet werden kann.

Alsdann erteilte der Vorsitzende Herrn Fabrikbesitzer Albert Stahn, Hannover (Albertus-Werke), das zu seinem Vortrage: „Meine Amerika-Reise, eine Plauderei". — Der Vortragende gab in spannender Form einen bericht über die Fahrt der Gießereifachleute zur Gießereifachausstellung in Detroit (U. S. A.). Durch eine große hl von Lichtbildern wurden die Ausführungen des Vortragenden ergänzt. Reicher Beifall lohnete dem Vortragenden ine interessanten Darbietungen.

Gesamtverband Deutscher Metallgiessereien.

Im Gesamtverband Deutscher Metallgießereien brachte die 21. erweiterte Vorstandssitzung in furt a. Main eine sehr eingehende Aussprache über die wirtschaftliche Lage in den einzelnen Landesgruppen sowie die Preispolitik im Gesamtverband Deutscher Metallgießereien. Trotz einer in vereinzelten Bezirken wahrnehmbaren idenen Belebung lassen die Metallgußpreise leider noch immer viel zu wünschen übrig!

Verkaufs- und Lieferungsbedingungen erhielten eine zeitgemäße Ergänzung.

Ueber Verhandlungen mit den Vereinigten Stahlwerken und mit der Deutschen Bank wurde berichtet.

Von wirtschaftlichen Fragen wurden besprochen:

Die Geschäftsbedingungen für den Altmetallhandel,
Fragen der Kartellgesetzgebung,
Zoll auf Heizöl,
Arbeitszeitgesetz,
Zollfreier Eigenveredelungsverkehr,
Fragen der Kartellgesetzgebung und
Der weitere Ausbau des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien.

An technischen Fragen wurden verhandelt:

Die Normung der Kupferlegierungen,
Werkstofftagung,
Internationale Gießereiausstellung Paris 1927,
Ausländische Legierungen und ihr Vergleich mit deutscher Qualitätsware,
Schaffung einer Lehrsammlung guter und fehlerhafter Gußstücke beim Gesamtverband Deutscher Metallgießereien,
Technische Beratung der Landes- und Fachgruppen durch den beratenden Metallgießerei-Ingenieur,
Neue Gemeinschaftsarbeiten im Gesamtverband Deutscher Metallgießereien betr. Ausschuß und Abbrand,
Säurefeste Legierungen u. a. m.

Die wissenschaftliche Vortragsreihe für den Sechsten Metallgießereitag, der Anfang Juli d. J. in Heidelberg statt- wird, wurde besprochen.

Neue Mitglieder.

teler, W., Generaldirektor, Henriettenhütte (Bez. gnitz).
umpert, Gießereibesitzer, Düsseldorf, Jägerhof- ße 26.
chütz, V., Fabrikant, i. Fa. Joh. Kaschütz, rbach a. Gölsen (Oesterreich).
ger, G., Dipl.-Ing., Tangerhütte, Arnimstraße 16.
pmann, H., Ingenieur, i. Fa. Munzer & Co., gen-Eckesey, Neue Wiesenstraße 3—5.
ch, L., Dipl.-Ing., Wien XIII, Penzinger Straße 68.
n, G., Dipl.-Ing., Henriettenhütte (Bez. Liegnitz).
lschlägel, C., Direktor, Henriettenhütte (Bez. gnitz).
midt, R., Fabrikant, Biala b. Bielsko (Polen).
rer, K., Ingenieur, i. Fa. Schoeller-Bleck- annstahlwerke, A.-G.
Weide, Fr., Ingenieur, Mülheim-Speldorf, Duisburger Straße 294.

Neue Anschriften.

d'Asse, Oberingenieur, München 46, Kantstraße 1.
Dietzel, W., Ingenieur, Ankarsum (Schweden).
Gerke, L., Betriebsleiter, i. Fa. Hornstein & Co., Bukarest, Soseana Basarab 31.
Kunze, W., Ingenieur, Halmstad (Schweden), Tihlefeldsgatan 11.
Leonhard, W., Ingenieur, Duisburg a. Rh., Kammerstraße 118.
Lösche, A., Ingenieur, Löcknitz i. Pommern, Chausseestraße 36.
Zsak, V., Ingenieur, Baden b. Wien, Hötzdorfplatz 8.

Verstorben.

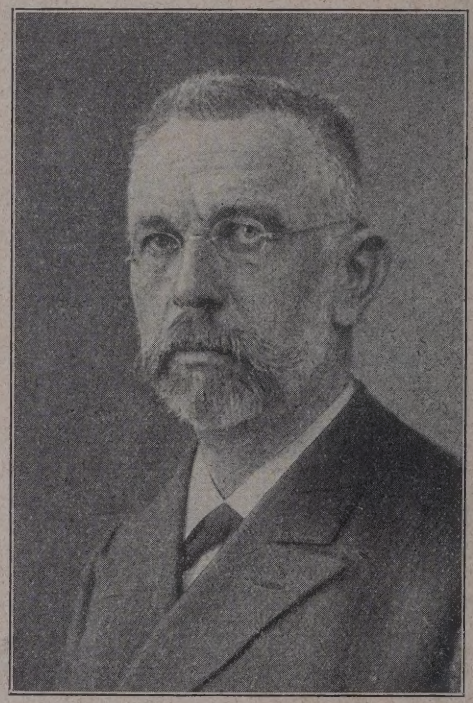
Henning, Karl, Direktor, Dresden-N., Melanchthonstraße.
Kemner, Heinrich, Direktor, Wernigerode a. H.

Zum 80. Geburtstage

Sr. Exzellenz des Württembergischen Staatsrats Prof. Dr.-Ing. C. v. Ba

Am 8. März des „Hungerjahres“ 1847 wurde dem Sattlermeister Bach zu Stollberg im Sächsischen Erzgebirge ein Sohn geboren, dem zweierlei „nicht an der Wiege gesungen“ ward: daß er dereinst die äußerste Grenze des biblischen Alters überschreiten und ein Gelehrter von Weltruf werden sollte.

Das Kind machte den Eltern gesundheitlich manche Sorge. Sagte doch einst eine gemütvolle Nachbarin zu dem Elfjährigen: Du hörst den Kuckuck auch nicht wieder schrein! Obwohl der Knabe in der Schule vorzügliche Gaben entfaltete, war der Vater doch nicht in der Lage, ihn auf eine höhere Lehranstalt auswärts zu geben, und so hieß es eben, nach einem Lehrherrn Umschau zu halten, der in einem Schlossermeister gefunden wurde. Der strebsame Lehrling durfte schon nach 2½ jähriger Lehrzeit sein Gesellenstück machen. Nun ging es nach dem unfernen Chemnitz, wo der junge Schlossergeselle als Maschinenbauer bei Richard Hartmann eintrat. Wie am Tage das Eisen, so feilte er nächtens fleißig an sich selber, um sich für den Besuch der Höheren Staatlichen Lehranstalt in Chemnitz (jetzt Gewerbeakademie) vorzubereiten, in die er Ostern 1864 aufgenommen wurde. Da ein braver Handwerksmeister in Stollberg dem strebsamen, zähen jungen Bach die Mittel zum Hochschulstudium leihweise zur Verfügung stellte, so bezog dieser zu Beginn des Wintersemesters 1866 die Technische Hochschule zu Dresden als Maschinenbaubeflissener. In Chemnitz hatte er als Gewerbeschüler die Aufmerksamkeit des Professor Kankelwitz auf sich gelenkt, und dieser, inzwischen als Professor an die Technische Hochschule in Stuttgart berufen, bewog Bach, dorthin überzusiedeln, um seine Studien fortzusetzen, daneben aber als Assistent Kankelwitz' tätig zu sein. Zu seinen Aufgaben als solcher gehörte auch die Abhaltung von Vorträgen über Mathematik und Mechanik für solche Besucher des Polytechnikums, denen in diesen Fächern die nötigen Vorkenntnisse fehlten.



Als 1870 Frankreich den Krieg vom Zaune brach, trat Bach als Einjährig-Freiwilliger bei dem Feldartillerieregiment Nr. 12 ein und wurde bereits im September als Ersatz ins Feld geschickt, um an der Belagerung von Paris mit teilzunehmen. Im August 1871 kehrte er, mancher schweren Gefahr glücklich entronnen, wohlbehalten ins Vaterland zurück und nahm seine Tätigkeit am Polytechnikum in Stuttgart wieder auf, ging von hier nach Karlsruhe, wo er 1873 die Diplomprüfung bestand. Im Herbst dieses Jahres übernahm Bach eine Stellung als Ingenieur in England, wurde 1874 Oberingenieur in Wien und konstruierte und baute hier eine Dampfspritzen-Lokomobile, für die seine Firma eine goldene Medaille als ersten Preis erhielt.

Dies veranlaßte die Aktiengesellschaft Lausitzer Maschinenfabrik in Bautzen, Bach zu ihrem Direktor und Vorstand zu wählen. Als solcher wirkte Bach mit bestem Erfolge, folgte aber 1878 einem Rufe als ordentlicher Professor des Maschineningenieurwesens an die Technische Hochschule in Stuttgart. Hier begannen nun für den hochbegabten Mann die Meisterjahre, und was er im Laufe eines halben Jahrhunderts seiner Hochschule gewesen, des sind Tausende seiner Schüler dankbare Zeugen. Welche Arbeitslast von Anfang an auf den Schultern des jungen Professors ruhte, davon kann man sich schwer eine Vorstellung machen. Hatte er doch im Durchschnitt täglich vier Vorles zu halten, die er vollkommen selbständig ausar mußte. Unter Ueberwindung großer Schwierig schuf Bach ein Ingenieurlaboratorium sowie Materialprüfungsanstalt. Dazu kam noch eine fangreiche literarische Tätigkeit. Bereits 1881 er sein Lehrbuch „Die Maschinenelemente“ bis 1922 nicht weniger als 13 Auflagen erlebte un Französische, Schwedische und Russische (!) übe den europäischen Ruf seines Verfassers begründete. zweite Lehrbuch Bachs: „Elastizität Festigkeit“, kam 1924 in 9. Auflage heraus. H gesellen sich noch eine Anzahl kleinerer Arbeiten un sätze in Zeitschriften. Wiederholt wurde Bach auch Rektor der Hochschule gewählt, was ihm nicht weni Arbeit brachte. Zu dieser amtlichen Tätigkeit g sich noch ein volles Maß nebenamtlicher, durc Berufung in das Kuratorium der Physikalisch-techn Reichsanstalt, in die Erste Ständekammer u. a. m. neben nahm die Mitgliedschaft und Führung Vereins Deutscher I nieure Bachs Zeit und stark in Anspruch. Endlich ab noch ausdrücklich auf eins gewiesen werden, was man selts weise vergessen zu haben sc Graf Zeppelin erwählte Bach zum wissenschaftliche rater und blieb ihm bis zum T wahrer Dankbarkeit und herz Freundschaft ergeben. Wie lang Bachs Arbeitstag sein, um das zu leisten, was vorstehe gedeutet wurde! Daß ein s Mann viel begehrt war, ist verständlich. So suchten ih sich zu gewinnen: Zürich, und ganz besonders lockend Wenn Bach seinem Stuttgar blieb, so hat es sein König ni reicher Anerkennung fehlen l Der in den persönlichen Adel erhobene und zum Staatsra nannte wurde zuletzt durch Titel Exzellenz ausgezeichnet

Wieviel aber auch zum l des großen Forschers zu k wäre — dem Menschen g höchste Preis. Bach hat ni gessen, daß er einst das Wer kleid getragen. Wenn er vo künftigen Ingenieuren forderte sie mindestens ein Jahr lan Arbeiter tätig waren, so geschah das nicht bloß, d das Handwerkmäßige ihres Berufes beherrschen le sondern auch, um ihnen Gelegenheit zu geben, mi Denken und Fühlen ihrer Mitarbeiter vertraut zu w um ihnen später als Vorgesetzte menschlich verbunc bleiben. Welch warmes Herz für die Arbeiter i Brust Bachs schlägt, dafür ist das sprechendste nis seine Schrift „Zur Milderung der Klassengegens Mit unwandelbarer Treue hing Bach an seiner stadt, in der er verschiedene Stiftungen zum Beste Jugend errichtete und die ihn dafür zu ihrem E bürger ernannte. Wer aber das Glück hatte, l im Verkehr mit seiner greisen Mutter zu sehen – Vater war bereits 1869 verstorben —, der mußte ti griffen sein von solch hingebender Sohnesliebe. So se nun Achtzigjährigen, eben von schwerer Krankhei nesenen, aus seiner erzgebirgischen Heimat der alte mannsgruß zugerufen: Glückauf zum Eintritt in das das neunte Lebensjahrzehnt!

Stollberg, im März 1927.

Karl Hermann Lösc

Nachdruck nur mit Genehmigung der Schriftleitung. Verlag und Druck von Rudolf Mosse, Berlin SW 19.

GIESSEREI-ZEITUNG

Zeitschrift für das gesamte Gießereiwesen

Organ des Vereins Deutscher Gießereifachleute (E. V.)
Organ des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien

ortlicher Schriftleiter: Dr.-Ing. Iustus Schmauser, Vorstandsmitglied des Vereins Deutscher Gießereifachleute, Berlin-Charlottenburg

hrg. Nr. 7 — Verlag Rudolf Mosse, Berlin SW 19 — 1. April 1927

tschrift erscheint Anfang und Mitte jeden Monats. ***Zu beziehen*** durch die Post monatlich zum ***Preise*** von 3,50 Goldmark oder gegen Einsendung rages an den Verlag der Gießerei Zeitung, Berlin SW, Jerusalemer Straße 46—49 (Postscheckkonto 324, Berlin NW 7). Jahrespreise für das Aus- teigien 56 Blg., Dänemark 32 Kronen, Frankreich 240 Francs, Großbritannien 32 sh, Holland 20 fl., Italien 180 Lire, Japan 16 Yen, Luxem- 0 Francs, Norwegen 36 Kronen, Oesterreich 48 S, Polen 40 Schweizer Franken, Rumänien 1400 Lei, Rußland 40 Schweizer Franken, Schweden nen, Schweiz 40 Franken, Spanien 50 Pesetas, Tschechoslowakei 260 Kronen, Vereinigte Staaten 8 Dollar. Alle Zuschriften in ***redaktionellen*** enheiten sind zu richten an die ***„Schriftleitung der Gießerei-Zeitung,*** Berlin SW 19[48] (Fernsprecher Dönhoff 3440—3455). — ***Anzeigenpreis*** für die spaltene Zeile nach Rudolf Mosses Normalzeilenmesser Nr. 4 0,30 Goldmark. Alleinige Inseratenannahme: ***Annoncen-Expedition Rudolf Mosse,*** W, Bielefeld, Bremen, Breslau, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Frankfurt a. M., Halle a. d. S., Hamburg, Hannover, Karlsruhe, Köln a. Rh., Leipzig, urg, Mannheim, München, Nürnberg, Stuttgart, Amsterdam, Barcelona, Basel, Belgrad, Budapest, Bukarest, London, Mailand, Prag, Warschau, Wien, Zürich.

INHALT:

nschmelzen und veredelter Guß. Von Zivilingenieur rl Rein in Hannover	S. 173	Umschau	S. 189
ngen zur Katalyse bei der Gußeisengraphitierung. Von W. Denecke und Dipl.-Ing. Th. Meierling ..	S. 180	Patentschau	S. 195
eßereitechnische Hochschulwoche	S. 184	Zeitschriftenschau	S. 196
tschaftlichkeit des Elektroofens in der Gießerei. Von . Dr. techn. E. Kothny in Prag	S. 185	Bücherschau	S. 198
		Aus anderen Vereinen	S. 198
		Nachrichten aus der Industrie	S. 199
		Vereins-Nachrichten	S. 200

Kupolofenschmelzen und veredelter Guß.

Von Zivilingenieur Carl Rein in Hannover.

Kritische Betrachtung einer Veröffentlichung über Kupolöfen. — Geschichtliche Daten. — Grundlegende Bedingungen für den Kupolofenschmelzbetrieb. — Erfahrungen und Erkenntnisse aus der Praxis. — Die Entschwefelung des Gußeisens und die Entwicklung der Einrichtungen hierfür. — Schlackensammler. — Das Dürkopp-Luyken-Rein-Verfahren. — Gußveredelung. — Wirtschaftlichkeitsberechnung des Gußveredelungsverfahrens.

den letzten Jahren ist über die Konstruktion und etrieb von Kupolöfen mehr geschrieben worden als rzehnten vor dem Kriege. Preisausschreiben und e Abhandlungen versuchen Schmelztheorien aufzu- und auf Grund derselben neue Kupolofen- uktionen herauszubringen. Hoch gingen die Wogen den Zweck oder die Nichtberechtigung der Wind- rmung, scharf waren die Auseinandersetzungen in auf die richtigen Abmessungen der Kupolöfen.

kleiner Aufsatz in der Zeitschrift „Die Gießerei" errn W. Hollinderbäumer in Düsseldorf ist eranlassung, daß ich mich nach langer Zeit wieder zu den Kupolofenfragen äußere.

hr als 30 Jahre bin ich Anhänger und Verfechter iefliegenden Schmelzzone mit den entsprechenden Düsenquerschnitten. Ich habe heute keine Ver- ung, von der Erkenntnis, daß dies der allein richtige ei, um einen für alle Zwecke brauchbaren Schmelz- u bauen, abzugehen, und glaube, daß mir die meisten sch eingestellten Gießereifachmänner recht geben n, wenn sie alle Gründe erwägen, die zu diesen ruktionen führen.

rerst möchte ich einige Bemerkungen zu dem Auf- les Herrn Hollinderbäumer machen. Sowohl geschichtlichen Feststellungen als auch seine übrigen hrungen bedürfen einer Richtigstellung. Ob der ofen besser Kuppelofen oder Schachtofen genannt wird, wichtig; fraglos kommt der Name daher, daß man edrigen, breiten Oefen, in denen man die Erze durch rung von Luft zum Schmelzen brachte, mit einer el abdeckte. Auch später versah man die Oefen Schmelzen von Gußeisen mit derartigen Verschluß- htungen, weil der eingeführte Wind und die ab- enden Verbrennungsgase die leichte Holzkohle zur öffnung hinaustrieben. Mit Einführung des Kokses gerte sich diese unangenehme Erscheinung, und man ie Kuppel fallen.

e Bezeichnung Schachtofen, wie sie vor einiger Zeit schlagen wurde, ist entschieden zu allgemein, da auch die Kalköfen, Verschlackungsöfen u. a. als Schachtöfen zu bezeichnen sind.

Anfang des 19. Jahrhunderts berichtet jedenfalls Ober-Bergrat Ritter v. Baader, als er sein Wassergebläse gegen englische Nacherfindungen verteidigte, daß er mit Hilfe dieser Maschinen außer zwei Hammerwerken noch zwei Kupuloöfen betrieben habe. Nach seinem Bericht standen diese Kupolos bereits Jahrzehnte vorher.

Wenn man in Betracht zieht, daß es in der damaligen Zeit nur ein englisches Patentrecht gab, welches sich über ganz Europa erstreckte, und ferner erwägt, daß zu den damaligen Zeiten gern Fremdwörter, besonders lateinische, auch wenn sie unsinnig waren, gewählt wurden, so kann man mit Sicherheit annehmen, daß der Kuppelofen in Deutschland erfunden und als Kupolofen wieder nach Deutschland einzog. Auch damals war es, genau wie heute, deutsche Eigenart, ausländische Maschinen, Einrichtungen u. dgl. als vollkommener und besser anzusehen.

Auch Herr Hollinderbäumer kann sich diesem Reiz nicht entziehen und preist den Engländer Jonathan Ireland als ersten Pionier des Kupolofenbaues. Beachtet man, daß Dingler in seinen Jahrbüchern alle damaligen von Engländern auf den Markt gebrachten Patente als in den meisten Fällen bekannt bezeichnet und diese Erscheinung mit Belegen unter den schärfsten Worten geißelt und kritisiert, so ist man wohl berechtigt anzunehmen, daß auch unser Kupolofen als Erfindung deutschen Geistes und deutschen Fleißes zu betrachten ist.

Gehen wir dann ein Stück weiter, so kommen wir in den sechziger Jahren zu einem Mann, den man keinesfalls mit so kurzen Sätzen abweisen darf, wie dies Herr Hollinderbäumer tut. Heinrich Krigar war der erste Kupolofenbauer Deutschlands, welcher mit niedrigem Satzkoks ein gleichmäßiges und heißes Eisen erschmolz. Heinrich Krigar war der Erfinder des Vorherdes und mit Herberts in Köln zusammen der erste Konstrukteur der Saug-Kupolöfen. Diese Versuche führten in den achtziger Jahren zu den Patenten Nr. 29 539

und Nr. 29584 der Klasse 31 a. Nach Aufzeichnungen von Krigar (Skizzen und Modelle) mußte er sich damals schon jahrzehntelang mit dem Saug-Kupolofen beschäftigt haben. Scheinbar hat sich Krigar mit seinem Freund Herberts geeinigt; denn sie gingen von den achtziger Jahren an getrennte Wege, indem Herberts seinen Saug-Kupolofen insbesondere für Tempergießereien baute, während Krigar seinen sich bestens bewährenden

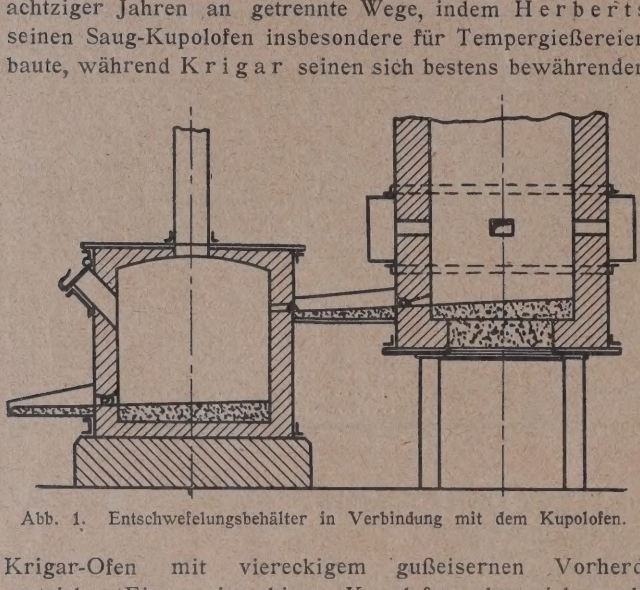


Abb. 1. Entschwefelungsbehälter in Verbindung mit dem Kupolofen.

Krigar-Ofen mit viereckigem gußeisernen Vorherd vertrieb. Einen viereckigen Kupolofen, der sich nach Hollinderbäumer nicht bewährt haben soll, hat meines Wissens weder Heinrich Krigar noch die später entstandene Firma Krigar & Ihßen gebaut. Auf jeden Fall ist der Krigar-Ofen geschichtlich und wird nie der Vergessenheit anheimfallen.

Wie schon gesagt, begnügt sich Herr Hollinderbäumer mit der Hervorhebung des Engländers Ireland und der abfälligen Beurteilung unseres Heinrich Krigar, um mit der Bemerkung, daß es zu weit führen würde, alle Konstruktionen vorzubringen, zu dem Zweck seines Artikels überzugehen. Wichtig ist, daß er wenigstens die Tatsache anführt, daß man mit der Erfindung des Ventilators die Zwecklosigkeit der Windvorwärmung erkannt habe.

Ich komme nunmehr in meinen Ausführungen zu den Bedingungen, welche man an einen gutgehenden Kupolofen stellen darf. Dieselben sind:

1. geringe Veränderung des gesetzten Eisens bei niedrigstem Verlust durch Oxydation oder Verschlackung;
2. höchste zu erreichende Temperatur des flüssigen Eisens;
3. gleichmäßige Abschmelzung der einzelnen Gichten.

Hand in Hand hiermit gehen die gute Ausnutzung der Wärme der Gichtgase, gefahrloser, sauberer Betrieb und Verschonung der Nachbarschaft mit übelriechenden, schädlichen Gasen und Staub.

Die Bedingungen 1 und 3, nämlich geringe Veränderung des gesetzten Eisens und gleichmäßiges Abschmelzen der Gichten, hängen eng zusammen. Der Gießer will ein Gußstück von bestimmten Qualitäten erzeugen und muß infolgedessen sein Roheisen, seinen Bruch und sein Brennmaterial kennen. Er wird aber vergebliche Mühe aufwenden, wenn sich die Sätze im Ofen verschieben, durcheinanderschmelzen oder durch die Beeinflussung der Windzuführung verändern. Schon die Aufgabe des Materials muß daher in gleichmäßigen Schichten erfolgen. Das mechanische Einwerfen mit Aufzügen bringt bereits die Gattierungen durcheinander. Wer also nicht Vorrichtungen für zentrale Begichtung besitzt, soll zum mindesten den Koks und den Kalkstein von Hand gleichmäßig aufgeben. Der Koks liegt über dem Eisen gut verteilt, der Ka in der Mittelachse des Schmelzofens; gelangt letzte die Wandungen, so zerstört er das Mauerwerk.

Mit dem Herabschmelzen und dem Nachsink Gichten werden die Sätze erwärmt und gelang Schmelztemperatur. Liegen die phosphorreichen sorten und der kleine Bruch zu unterst, so werden übrigen Satzbeimengungen beim Schmelzen davoneil sich früher im Herde ansammeln. Es wird einle daß man diese Erscheinung niemals vollständig a Welt schaffen kann, wohl aber ist man in der Lag Kräften zu steuern, und hier muß das Bestreben ge Kreise, die Kupolofenleistung zu erhöhen, au energischste bekämpft werden.

Der Durchmesser eines Kupolofens soll stets halten werden, daß der Eisensatz eine bestimmte hat und durch den darüberliegenden Setzkoks vo nachfolgenden Satz scharf getrennt wird. Es ist Errungenschaft der Neuzeit, mit einem kleinen Ku bei Verwendung eines größeren Gebläses sch Schmelzungen zu erzielen. Schon in den achtziger des vorigen Jahrhunderts erkannte Heinrich K bei Einführung seines bekannten Schraubenkapselge daß die Oefen bei zwangläufiger Windeinführun deutend schneller und günstiger schmolzen, zu Leidwesen aber auch die Sätze durcheinander liefe den bis dahin zur Verwendung gekommenen Zentr gebläsen hatte dieser Umstand keine Bedeutung, da Maschine mit einem äußerst niedrigen volumetrischer effekt arbeitet und bei Hindernissen vor der Düse r Windförderung aufhört. Krigar verringerte das quantum im Verhältnis zum Ofendurchmeser und k diese Weise wieder zu dem gleichmäßigen Abschr was ein großer Vorzug seines neuen Ofensystem Man erkannte Ende des vorigen und Anfang dieses hunderts, bis zum Ausbruch des Krieges, ohne spruch Krigars Angaben über das Verhältn Schmelzzonendurchmessers zum Windquantum un Schmelzleistung an. Erst nach dem Kriege ging ma über, die Oefen enger zu halten und die Schmelzle heraufzuschrauben. Die größte Schuld dieses Fehler der nach dem Kriege entstandene Verband der

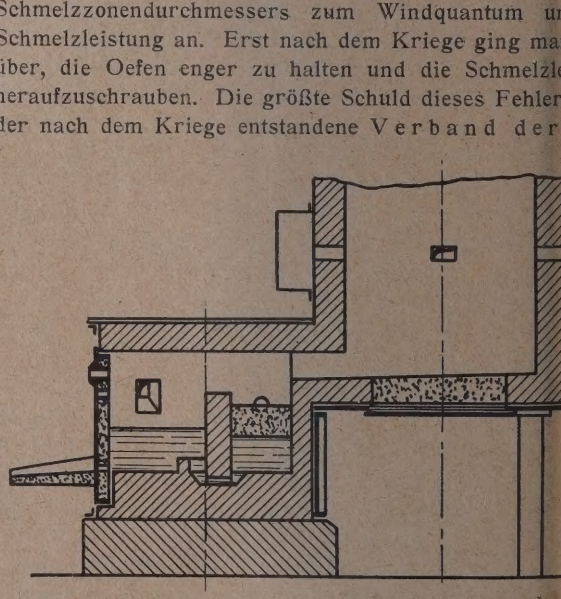
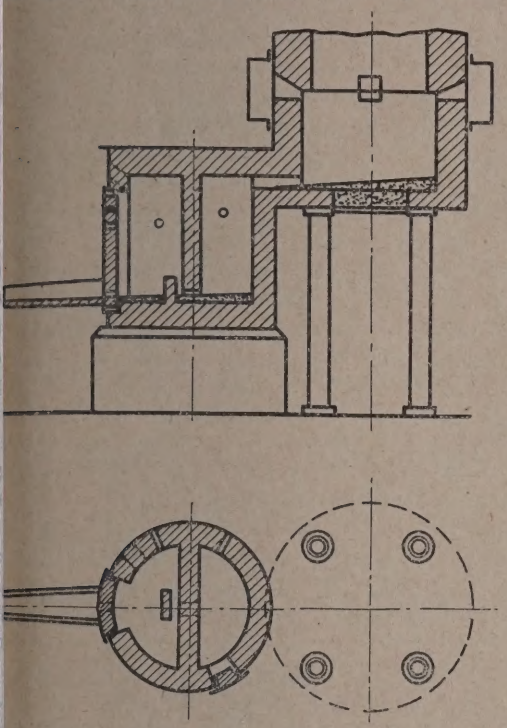


Abb. 2. Vorherd mit Trennwand für Entschwefelungszwec

ßereimaschinenfabriken. Diese Vereinigu stimmte wahl- und planlos, daß jeder Kupolofen mit bestimmten Durchmesser eine entsprechende Sc leistung haben müsse, gleichgültig, ob der Ofe niedrigem, zusammengezogenem oder großem, ausgede Verbrennungsraum arbeite; und dies alles nur, un dem Kupolofen Marktware zu gleichen Preise gestalten. Es war daher kein Wunder, daß sich Sti

n, welche gegen oder für die damit verfolgten Kon-ionen waren.

wird nun einleuchten, daß bei einem Ofen mit er Windzuführung und entsprechend schnellerer lzleistung die Verbrennungszone nach der Gicht zu en muß. Das Eisen muß, wie oben erwähnt, un-



3a. Vorherd mit Zwischenwand für Entschwefelungszwecke.

äßig abschmelzen, und die erhaltene Gattierung wird ann genügen, wenn man von einer bestimmten Guß-größere Menge vergießen will; hingegen wird man erem Wechsel der Gattierung größten Kummer be-en, da es in den seltensten Fällen gelingt, die Zu-ensetzung des Eisens in die Pfanne zu bekommen, die ern haben möchte und was von den Behörden oder gen Bestellern vorgeschrieben ist. Ein weiterer Nach-ieser hohen Schmelzzonen besteht darin, daß in den zonen der freie Sauerstoff größeren Raum einnimmt, nn der Durchmesser des Ofens weiter gehalten wird. üssige Eisentropfen wird dem Sauerstoff des Windes ßerem Maße ausgesetzt, und der Abbrand, d. h. der st an Eisen, steigt.

r letztere wird nun von den meisten Ofenkonstruk-zu wenig beachtet. Welcher Fehler damit begangen ergibt eine einfache Rechnung:

% Abbrand bedeutet bei 10 t Durchsatz 100 kg Eisen r im Jahre einen Verlust von 30 t. Diese 30 t ent-rechen einem Durchschnittswerte von 3000 RM.

rgfältige Messungen und Abwiegen des gesetzten und n Abstichloch entnommenen Eisens haben ergeben, daß rluste bei einem normalen Kupolofen zwischen ½ und betragen. Die größere Zahl ergibt sich bei Ver-ng von viel Bruch mit starken Verunreinigungen, angebrannten Masseln und hohem Winddruck. Die geren Zahlen sind festzustellen bei Oefen mit ge-em Winddruck und beim Setzen von sorgfältig rtem und gereinigtem Guß.

i Oefen mit tiefliegendem Düsenstock, welche natur-ß auch wenig Bett- oder Füllkoks haben, die außer-mit hohem Winddruck von 700 bis 900 mm W.-S. en, steigt der Abbrand ganz außerordentlich, ins-besondere, wenn Stahl- und Schmiedeeisenzusätze gemacht werden.

Man beobachtet hierbei die Erscheinung, daß das Eisen sehr hitzig wird und Temperaturen von etwa 1450 ° C erreicht. Probestäbe, von diesem Eisen gegossen, ergeben gute Zug-, aber geringere Biegefestigkeiten. Anderseits zeigen die Gußstücke starke Lunkerbildungen, neigen zu Spannungen und schwinden ziemlich stark, d. h. der Kohlenstoff des Eisens ist durch den Abbrand gesunken, es ist eine Frischung eingetreten. Diese Erscheinung wird schon seit vielen Jahren dazu benutzt, sogenannte hochwertige Gußeisensorten zu erzeugen, in der Absicht, dem Temperguß und dem Stahl Konkurrenz zu machen.

Daß dieses hochwertige Gußeisen in der Form anders aussieht als in dem Probestab, wird dem Gießereipraktiker einleuchten. Man denke sich ein Eisen, welches auf vorstehend geschilderte Weise erzeugt ist, für einen Automobilzylinder verwendet.

Das Bestreben des Kupolofenkonstrukteurs muß dahin gehen, mit niedrigstem Abbrand bei nicht zu hohem Koksverbrauch ein gleichmäßig gattiertes Eisen zu erschmelzen. Der Düsenstock muß so sitzen, daß der Füllkoks dem abschmelzenden Eisentropfen Zeit zur Ueberhitzung gibt. Hieraus folgt, daß der Bettkoks bei leicht schmelzbaren Eisensorten höher liegen muß als bei Verwendung von schwer schmelzbaren Gattierungen.

Eine weitere Bedingung ist, daß der Füllkoks von Anbeginn des Schmelzens die höchste zu erreichende Temperatur bekommen hat, damit der Eisentropfen nicht abgekühlt wird. Aus diesem Grunde muß der Füllkoks durch den Gebläsewind beinflußt werden. Dies erreicht man aber nur durch nach unten gerichtete Düsen und hoher Windeintrittsgeschwindigkeit. Die letztere wiederum erzielt man durch enge Düsen.

Die Beeinflussung des Füllkokses durch den Gebläsewind ist schon vor vielen Jahren von den Tempergießereien angewendet worden und war auch der Gegenstand eines Patentes Nr. 22 436, Kl. 31.

Aus vorstehendem dürfte hervorgehen, daß der Durchmesser der Schmelzzone, die Größe der Gicht und die Höhe des Düsenstockes rein praktischen Erwägungen unterliegen. Die Theorie versagt gründlich bei dem einfachen Schmelzapparat, wie es der Kupolofen ist. Ich will hiermit durchaus nicht die Versuche, eine theoretische Begründung des Umschmelzens zu schaffen, als unzweckmäßig bezeichnen. Man wird im Gegenteil, wenn man sich über den Vorgang des Schmelzens ein klares Bild macht und theoretische Begründungen sucht, Fehler an den bestehenden Kupolofenanlagen leichter erkennen und schneller beseitigen. Im übrigen hängt die gute Schmelzleistung eines Ofens von der Gestaltung der Formen, der Lage des Düsenstockes und der sorgfältigen Bedienung des Ofens ab.

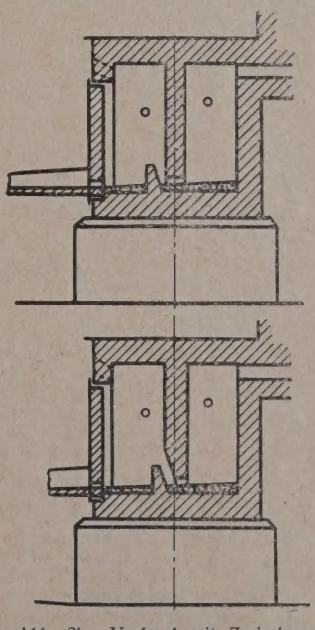


Abb. 3b. Vorherd mit Zwischenwand für Entschwefelungszwecke.

Ueber die höchste Temperatur des flüssigen Eisens, welche man in einem Kupolofen erreicht, gehen die An-

sichten weit auseinander. Im allgemeinen geht man richtig, wenn die Temperatur bei 1370 bis 1420 ° C als Höchstleistung für einen wirtschaftlichen Ofenbetrieb angenommen wird. Erzielt ein Ofenkonstrukteur in einem Kupolofen höhere Temperaturen, so stehen sie unbedingt in Verbindung mit höherem Abbrand, d. h. mit geringerer

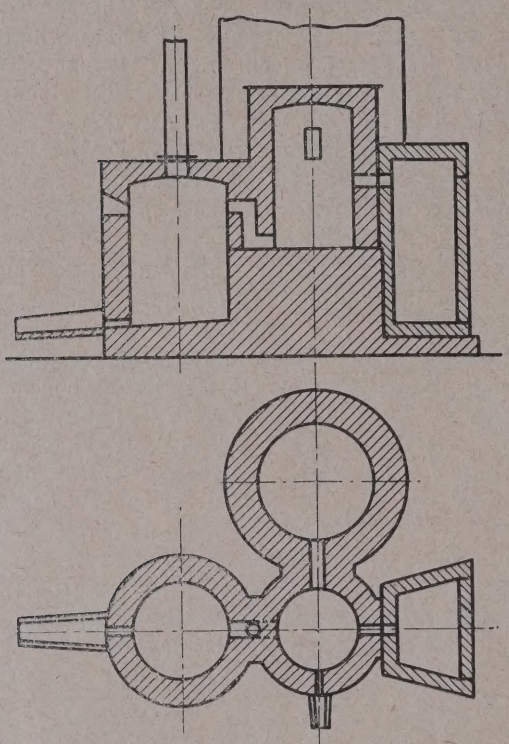


Abb. 4. Kupolofen mit zwei Vorherden für Entschwefelungszwecke.

Wirtschaftlichkeit des Ofens. Es ist aber nicht nötig, daß man Temperaturen über 1400 ° C im Kupolofen erschmilzt, insbesondere, als man heute in der Lage ist, das flüssige Eisen im Vorherd zu reinigen und zu veredeln.

Hiermit komme ich zum zweiten Punkt meiner Abhandlung, welcher einen Einblick in die Geschichte, den Zweck und die Ziele der Gußveredelung geben soll.

Das im Kupolofen erschmolzene Eisen kommt im Herde zur Ansammlung und wird in Pfannen zum weiteren Vergießen abgefangen. In dem flüssigen Eisenbade sind Unreinigkeiten in beträchtlicher Menge vorhanden, zum Teil als Lösungen, zum Teil als Emulsionen. Beim Vergießen müssen diese Verunreinigungen in der Form Fehlstellen erzeugen, da man sie nicht restlos durch die Eingußtrichter zurückhalten oder durch die Steiger entfernen kann.

Man bezeichnete bis vor kurzem die im Eisen entstehenden Fehlstellen als Einwirkung des Schwefels oder anderer im Eisen chemisch gebundener Stoffe.

In Wirklichkeit sind es in erster Linie Eisen-Sauerstoff-Verbindungen, welche durch die Verbrennung des Eisens in der Schmelzzone entstehen, ferner Siliziumlösungen, welche durch das abschmelzende Mauerwerk oder durch den an den Masseln anhaftenden Sand in das flüssige Eisen gelangen. Als Emulsionen kann man die Beimengungen der Schlackenteilchen bezeichnen; außerdem enthält das flüssige Eisen noch sehr viel Gase, welche allerdings durch das Abtransportieren des flüssigen Eisens zum größten Teil entweichen.

Als man nach dem Kriege nur minderwertiges Roheisen zum Vergießen zur Verfügung hatte, traten die Verunreinigungen in so hohem Maße ein, daß man Mittel und Wege suchen mußte, sich ihrer zu erwehren. Da man allgemein glaubte, daß nur der hohe Prozentsatz Schwefel schuld an den Störungen sei, suchte man nach eine sprechenden Mittel, denselben zu beseitigen, und gr die früher schon hierfür in der Hüttentechnik be Soda zurück. Man gab die Soda dem flüssigen Ei der Pfanne zu und erreichte auch eine Verminderu Schwefelgehaltes; insbesondere dort, wo man mit Pfannen weite Wege zurückzulegen hatte. Dieser A vorgang wurde von den damaligen Erfindern de schweflungsmittel in fälschlicher Weise als rein chem Vorgang angesehen. In Wirklichkeit erzielt man die dünnflüssige Sodaschlacke, daß die Gase aus dem bad ungehindert austreten können, da die Sodaschlac Abschluß des Eisenbades durch Oxydation verh Durch das Austreten der Gase und durch das Rütte dem Transport werden alsdann zum Teil auc Lösungen mit nach oben gerissen, und die Folge ist, daß man einen veredelten Guß erhält, den man als entschwefelt bezeichnete. Hand in Hand mit rein physikalischen Prozeß geht allerdings die che Einwirkung der Soda auf die Schwefelverbindunge durch das Reinigen unterstützt wird.

Mit diesem Verfahren ist es aber nicht mögl den Gießereien auf die Dauer zu arbeiten: einestei eine sehr starke Abkühlung des Eisens, besond kleineren Pfannen, ein, andernteils belästigen d stehenden Dämpfe die Belegschaft. Als weiteres kommt hinzu, daß die dünnflüssige Sodaschlacke in die Form gelangt. Es mußten daher andere W funden werden, das Eisen zu entschwefeln.

Es lag nahe, daß man den Prozeß im Kupolofen vornehmen mußte, insbesondere, wenn ein Vorher handen ist. Man gab die Entschweflungsmittel i letzteren und entdeckte, daß die auf dem schwimmende Schmelzschlacke des Kupolofens jed wirkung der Soda verhindert, da sie gasundurchläs besonders bei niedrigen Eisentemperaturen. Die Folge davon war, daß ein Weg gefunden werden wie man die Schmelzschlacke vom Vorherd zurüc könnte.

Die Versuche wurden zuerst von einer B Firma aufgenommen, welche vor einen gewöh Kupolofen ohne Vorherd einen geschlossenen B setzte (Abb. 1). Dieser war mit dem Kupolofen

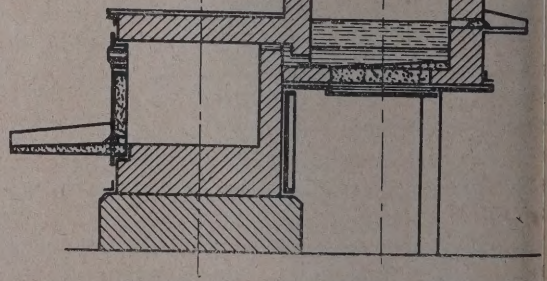


Abb. 5. Konstruktion zur Trennung der Schlacke vom Ei

eine Rinne verbunden. Der Kupolofen wurde in nc Weise abgestochen, das flüssige Eisen lief ohne Si nach dem Behälter und wurde dort entschwefelt. D den zweimaligen Abstich und infolge des Ferra jeder Hitze des Kupolofens ermattet aber das Eis schnell in diesem Behälter.

eses Verfahren genügt nicht, um das Eisen so heiß ünnflüssig zu bekommen, daß jedes Gußstück damit ßen wäre. Man heizte wohl auch den Behälter mit ennern vor, um eine zu frühzeitige Abkühlung zu iden. Außerdem bedingt die Anordnung bedeutende he Umänderungen, die sich nicht immer in den

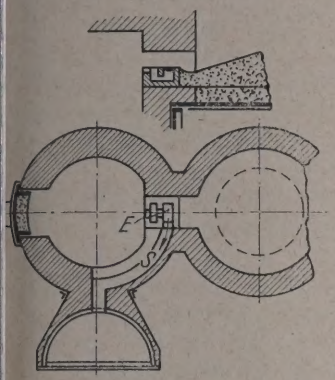


Abb 6.

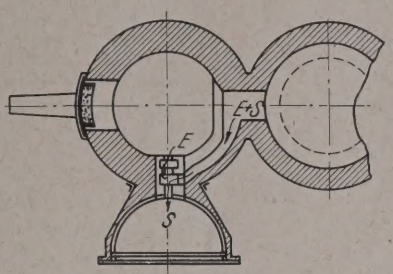


Abb 7.

Abb. 6 und 7. Schlackentrennung Bauart Rein.

reien vornehmen lassen. Das Verfahren hat sich auch in der Praxis nicht eingeführt.

e zweiten Versuche gingen dahin, den Vorherd eine Trennwand zu teilen (Abb. 2) und das Eisen einen Siphon unter der Wand nach dem Stichloch rchzuführen und anzusammeln. Die Versuche ge- ı insofern, als man wohl zuerst schlackenfreies bekam. Bei zu großen Schlackenansammlungen jedoch die Schlacke nach dem zweiten Raum gedrückt und beim Abstich gelangte auch un- wefeltes Eisen durch den Siphon nach dem ɔch.

ch nach einwandfreier Lösung der Schlackentrennung ıpolofen griffen Erfinder und Nacherfinder wieder eser Zwischenwand; hierbei sind die tollsten Kon- ionen entstanden.

konstruierte z. B. ein Gießereifachmann (Abb. 3a b) gleichfalls eine Zwischenwand und setzte vor inlauf einen Stein, den er als Prellbock bezeichnete ı dem sich die flüssigen Eisenmengen stoßen sollen. ırch will der Erfinder eine wirbelnde Bewegung in üssige Eisen bringen und das Eisen entschwefeln. ı anderer Erfinder, der sich auch gern mit Ver- ungen von bereits erteilten Patenten beschäftigt, uierte zwei Vorherde und läßt das Eisen vom ersten rd durch einen Ueberlauf in den zweiten gelangen 4). Auch er erreichte ein Patent, wird aber wohl rlich mit seinem Apparat Erfolge erzielen. Die n Gießereien sind froh, wenn zum Schmelzen e i n rd fertiggestellt ist. Der betreffende Erfinder preist sonders vorteilhaft, daß man aus dem einen Vorherd chwefeltes und aus dem anderen Vorherd ent- feltes Eisen abzapfen kann.

könnten noch mehr derartige technische Spielereien ührt werden. Es ist tief bedauerlich, daß seitens des amtes derartige Erfindungen trotz Einsprüche durchgehen und geschützt werden. Es ist aber ein raurigeres Zeichen der Zeit, daß in Deutschland so Techniker ihr Brot damit suchen, durch Umgehung atenten und durch sogenannte Verbesserungen etwas zu schaffen. Sie lassen sich nicht von dem ischen Gedanken stören, daß schließlich der Erfolg weck einer Erfindung bezüglich ihrer Wirkung das ist und daß diese Geistesarbeit fraglos dem ersten ler gehört.

Geisteseigentum ist leider auch für viele vogelfrei, die sich hüten würden, eine Aehre vom Felde zu stehlen.

Wie im vorstehenden bereits erwähnt wurde, verursacht die entstehende Schmelzschlacke des Kupolofens die Hauptschwierigkeiten, die Gußveredelung im Ofen selbst vorzunehmen.

Von verschiedenen Seiten wurde daher versucht, die Kupolofenschlacke dadurch im Ofenschacht zurückzuhalten, daß man einen Ueber- und Unterlauf, wie dies aus Abb. 5 hervorgeht, einbaute. Man erhielt dadurch bei Beginn des Schmelzens schlackenfreies Eisen im Vorherd; sobald aber die Schlacke sich im Ofenschacht höher anstaut, gelangt sie infolge ihres Gewichtes mit durch den Unterlauf. Ein weiterer Nachteil ist der, daß durch diesen Ueberlauf der Vorherd ohne Druck und ohne Wärmeeinfluß der Kupolofenschmelze bleibt. Man verließ daher sehr bald diese Versuche wieder.

Inzwischen war es mir, mit Hilfe meines bekannten Schlackensammlers, gelungen, eine Konstruktion auszuprobieren, die mir auch unter Nr. 364 359 seit dem Jahre 1922 patentiert ist. Ich setzte in den Ueberlaufkanal vom Ofenschacht zum Vorherd einen Unter- und Ueberlaufstein für das Eisen und führte die Schlacke seitlich nach dem am Ofenvorherd angebauten Schlackensammler. Die Versuche gelangen zur Zufriedenheit und es wurden bereits im Jahre 1922 derartige Anlagen gebaut. Da es sich aber, besonders bei kleineren Oefen und geringeren Schlackenmengen, herausstellte, daß der Weg bis zum Schlackensammler zu lang war und die Schlacke leicht erkaltete, baute ich den Ueberlaufstein zwischen Schlackensammler und Vorherd und leitete das Eisen mit der Schlacke zusammen längs des Mauerwerkes hin, wie die Abb. 7 zeigt. Von diesen Anlagen sind heute noch mehrere in Betrieb, welche durchaus zufriedenstellend arbeiten.

Es lag nahe, daß der Anbau des Schlackensammlers am Vorherd öfters bauliche Schwierigkeiten haben würde, da einerseits die Höhen für größere Schlackensammler fehlten,

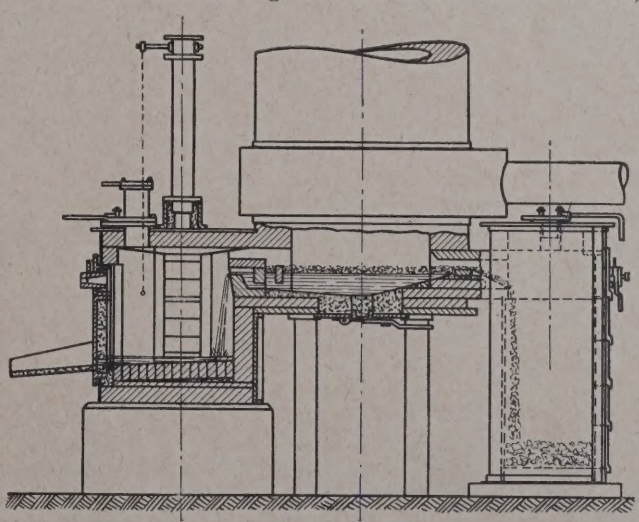


Abb. 8. Kupolofen mit Entschwefelungs- und Gußveredelungseinrichtung Bauart Rein.

anderseits auch der Anbau die Bedienung des Ofens erschwerte. Aus diesem Grunde gelangte ich zu der heute noch von mir ausgeführten Konstruktion (Abb. 8), D. R. P. Nr. 421 927, bei welcher der Schlackensammler nicht mehr am Vorherd, sondern am Ofenschacht selbst

angebaut wird. Die Schlacke läuft durch einen Gang im Mauerwerk zum Schlackensammler über, während das Eisen nach wie vor schlackenfrei in den Vorherd rinnt. Diese Konstruktion wurde zu gleicher Zeit auch ausprobiert von den Dürkopp-Werken in Bielefeld, welche zuerst mit meinem Verfahren, Schlackensammler am Vorherd, arbeiteten. Der Betriebsleiter der Eisen-

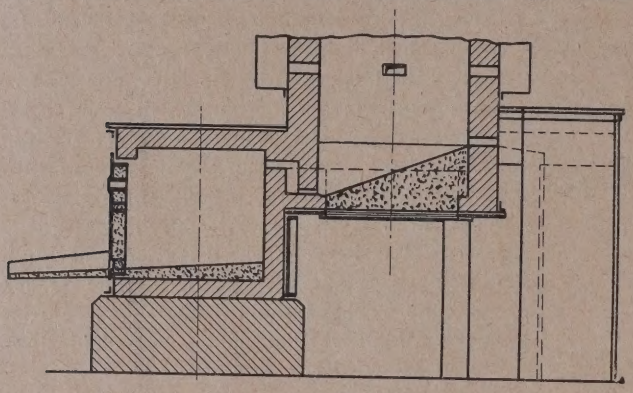


Abb. 9. Schlackenzurückhaltung Bauart Dürkopp.

gießerei, Oberingenieur Luyken, baute die Schlackensammler an den Ofenschacht und konstruierte einen Ueberlauf mit besonders hohem Steigkanal und sehr schmalem Zulaufschlitz zu diesem (Abb. 9). Durch diese Konstruktion wird der Vorherd drucklos, während bei meinen Ausführungen, wie vorher erwähnt, die Hitze und damit der Druck des Schmelzwindes in den Vorherd gelangen. Fraglos hat der drucklose Vorherd den Vorzug einer besseren Bedienung des Eisenbades; er erleichtert das Zugeben der Entschwefelungsmittel, und die Gase können in einfachster Weise entweichen. Anderseits muß der Vorherd stark vorgewärmt werden, um keine Ermattung des Eisenbades herbeizuführen. Auch die Gefahr, daß der Ueberlauf einfriert, ist nicht ausgeschlossen.

Die beiden Konstruktionen nach meinen Patenten und Dürkopp-Luyken wurden bis Ende des Jahres 1925 von der Allgemeinen Brikettierungsgesellschaft in Berlin nebeneinander vertrieben, und diese wählte, je nach der Konstruktion des Ofens, die eine oder die andere Ausführung.

Inzwischen interessierten sich die Herren Nacherfinder weiterhin für die Gußentschweflung und -veredlung, wodurch ein ganzes Teil neuer Konstruktionen in den letzten Monaten auf dem Markt erschienen sind. Sie bieten alle mehr oder weniger den Vorteil, welchen man bereits erreicht, wenn man lediglich die Schlacke vom Eisenbade im Vorherd zurückhält. Dieser ist fraglos nicht zu unterschätzen, darf aber auch nicht überschätzt werden. Keinesfalls erreichen derartige primitive Einrichtungen die Erfolge, welche mit der Dürkopp-Luyken-Rein-Konstruktion in Verbindung mit den Schlackensammlern Patent Rein erzielt worden sind und auch noch erzielt werden.

Mit dem einfachen Abschlacken des Eisenbades und der Behandlung des letzteren mit Entschweflungsmitteln ist jedoch noch nicht das erreicht, was mit der Gußveredlung zu erzielen ist. Die Ursache liegt darin, daß während der Eisenbadbehandlung vom Ofen her stetig unentschwefeltes, unreines Eisen nachläuft. Bei Kupolöfen mit kleinen Schmelzungen stört dies weniger, bei größeren Schmelzungen hingegen um so mehr.

Lediglich die Beobachtung, daß die Eisengießereien, welche mit sehr kleinem Abstichloch arbeiten, bei dem der Zulauf an geschmolzenem Eisen ungefähr ebenso groß ist wie der Ablauf, und dabei nicht immer günstige Erfolge mit der Gußveredlung erzielten, war die Veranlassung, den Gründen nachzuspüren. Faßt ein V z. B. 1000 kg Eisen und der Ofen schmilzt stü 4000 kg, so wird das Eisen eine Viertelstunde Z Reinigung behalten. Unbedingt erzielt man eine schweflung und die Ausstoßung von Gasen. Da abe Abstich, welcher fünf Minuten anhalten soll, 333 veredeltes Eisen nachlaufen, so muß besonders das Eisen des Abstiches wieder verseucht sein. Diese einwandfreie Analysen festgestellten Ungleichmäßig machten dem Gußveredlungsverfahren, besonders bei Oefen, viel Abbruch. Man kann diese Schwierigkeit durch den Anbau eines Doppelkammer-Vorherdes (A D. R. P. 402 438, überwinden.

Das vom Ofenschacht nach dem Vorherd überla Eisen wird durch eine einfache, von außen zu bedi Ablenkungsvorrichtung in die eine oder die andere K übergeführt. Sobald eine Kammer gefüllt ist, wi Eisenstrahl zur anderen übergeleitet und das Bad ersten Kammer behandelt. Es hat zum Ausstoßen Unreinigkeiten und zur Entschweflung Zeit, bis die Kammer gefüllt ist. Während des Abstiches läuft lei unveredeltes Eisen nach, und man bekommt da terial, welches man in der Form zu haben wünscht.

Der Doppelkammer-Vorherd hat aber dadurch einen besonders wichtigen Vorteil gebracht, daß n die Lage versetzt wird, verschiedene Gattierungen Kupolofenschmelzen scharf auseinander zu halten, daß durch nachlaufendes Eisen die Zusammensetzu stört wird. Man kann jeden bestimmten Satz Kammern abfangen und durch Umleiten des Eisens vor Veränderung durch den nachschmelzenden a Satz anderer Zusammensetzung schützen.

Vielfach werden die Vorteile der Entschweflung u Gußveredlung noch nicht erkannt. Besonders in d wirtschaftlichen Zeit, in der sich die Gießereien noch befinden, scheut man die Kosten, in der falsche nahme, daß man nach dem alten Verfahren immer seinen Absatz haben wird. Die meisten Gießerei denken nicht, daß die Kundschaft mehr und mehr bessere Gußqualität ihr Verlangen richtet. Da die veredlung nicht nur ein besseres Material liefert, s vor allen Dingen auch eine billigere Gattierung gleichen, sogar oft besseren Gußqualitäten, so mache die Einrichtungen in kürzester Zeit bezahlt. Die lei Bearbeitungsfähigkeit, die Ersparnisse an Bearbei löhnen, der geringere Ausschuß und die damit verbundene Vermeidung von Unkosten sind nicht unbedeutend.

Abb. 10. Kupolofen mit Doppelkamm Vorherd.

Nachstehende Gegenüberstellungen sollen ein Bild davon geben, wie groß die Ersparnisse sein k

Wirtschaftlichkeitsberechnung des veredelungsverfahrens.

Kosten je Tonne alter Gattierung, ohne Veredlun (Preise der V. D. I.-Nachrichten ohne Aufschläge 26. April 1926.)

Hämatit	zu RM.	96,—	je	Tonne,
Deutsch I . . .	„ „	86,—	„	„
Deutsch III . .	„ „	84,—	„	„
Luxemburger . .	„ „	71,—	„	„
Stahlschrott . .	„ „	50,—	„	„
fremder Bruch .	„ „	63,—	„	„

Einschmelzung 350 t je Monat.

Angenommen davon
200 t Maschinenguß I
150 t Maschinenguß II (geringere Anforderung).
ruch, Trichter, Einläufe werden ohne Kosten ein-
eingesetzt.

en der Gattierung I ohne Veredlung.

Hämatit	zu RM. 96,—	RM.	19,20
Deutsch III	zu „ 84,—	„	8,40
eigener Bruch . . .	zu „ —,—	„	—,—
Stahlschrott	zu „ 50,—	„	5,—
fremder Bruch . . .	zu „ 63,—	„	31,50
g		RM.	64,10

sten des Satzes bei Gußveredlung.

Hämatit . . .	50 kg zu RM. 96,—	RM.	4,80
Deutsch I . .	50 kg „ „ 86,—	„	4,30
Deutsch III . .	200 kg „ „ 84,—	„	16,80
Stahlschrott . .	100 kg „ „ 50,—	„	5,—
eigener Bruch .	300 kg „ „ —,—	„	—,—
fremder Bruch	300 kg „ „ 63,—	„	18,90
	1000 kg	RM.	49,80
	früherer Satz . . .	RM.	64,10
	neuer Satz	„	49,80
	Gattierungsverbilligung	RM.	14,30

Für 200 t RM. 2860,—.

en der früheren Gattierung II, ohne Veredlung.

Hämatit . . .	100 kg zu RM. 96,—	RM.	9,60
Deutsch III . .	300 kg „ „ 84,—	„	25,20
Luxemburger .	100 kg „ „ 71,—	„	7,10
fremder Bruch	200 kg „ „ 63,—	„	12,60
eigener Bruch .	300 kg „ „ —,—	„	—,—
	1000 kg	RM.	54,50

Gattierung II mit Gußveredlung.

Hämatit . . .	50 kg zu RM. 96,—	RM.	4,80
Deutsch III . .	100 kg „ „ 84,—	„	8,40
Luxemburger .	100 kg „ „ 71,—	„	7,10
eigener Bruch .	300 kg „ „ —,—	„	—,—
fremder Bruch	450 kg „ „ 63,—	„	28,35
	1000 kg	RM.	48,65
	früherer Satz . . .	RM.	54,50
	neuer Satz	„	48,65
	Gattierungsverbilligung	RM.	5,85

Für 150 t RM. 877,50.

Ersparnisse durch bessere Bearbeitung und Schonung der Werkzeuge.

Erfahrungsgemäß ist eine schnellere Bearbeitung von ¼ bis ⅓ gegenüber unveredeltem Guß zu erzielen. Die Arbeit von 20 Drehern, Hoblern und Fräsern läßt sich mit 15 Arbeitern erledigen und mit 15 Werkzeugen ausführen. Der ersparte Arbeitslohn, Kraftantrieb und Amortisation usw., ohne Betriebsunkosten, stellt sich auf

RM. 10,— je Tag und Maschine

oder im vorliegenden Falle

RM. 50,— je Tag oder
im Monat von 25 Arbeitstagen RM. 1250,—.

Ersparnisse durch geringeren Ausschuß, vergeblichen Arbeitsaufwand und Beförderungsarbeiten.

Der Ausschuß läßt sich erfahrungsgemäß von 6% auf 4% herabdrücken, also um 25%, das sind je Monat 2% von 260 t Fertigware oder 5,2 t.

Die Tonne Einschmelzung mit Koksverbrauch, Abbrand, Beförderung und Unkosten durch vergebliches Putzen und maschinelle Arbeit stellt sich auf RM. 150,—.

15% Koks	150 kg zu RM. 3,—/t	RM.	4,50
1% Abbrand . .	10 kg „ „ 100,—/t	„	1,—
Putzerlöhne		„	5,—
Formerlöhne		„	40,—
Dreher- und Transportlohn		„	25,—
Für die Löhne 100%		„	70,—
		RM.	145,50
Aufrundung		„	4,50
		RM.	150,—

oder je Monat RM. 780,—.

Zusammenstellung:

Ersparnisse durch billigere Gattierung I .		RM.	2860,—
„ „ „ „ II .		„	877,50
„ „ leichtere Bearbeitung . .		„	1250,—
„ „ niedrigeren Ausschuß . .		„	780,—
		RM.	5767,50

Selbstverständlich werden für jede Gießerei gesonderte Aufstellungen zu machen sein, da ja die Gußpreise und sonstigen Unkosten verschieden sind. Vergleicht aber der Gießereibesitzer vorstehende Wirtschaftlichkeitsberechnung mit seinem Betriebe, so wird er sehr bald einen Einblick bekommen, ob die Anlage für ihn von Wert ist oder nicht.

Der eisenlose Induktionsofen.

olge eines bedauerlichen Versehens ist in obiger ntlichung in Nr. 5 der „Gießerei-Zeitung“ vom z d. J. eine Reihe von Druckfehlern stehen geblieben, nachstehende Berichtigung erforderlich ist:
ite 117, linke Spalte, Zeile 8, muß es „seinem elekschen Widerstand entsprechend“ heißen.
e Unterschrift zu Abb. 3 muß richtig heißen:
unktion P für q von 0 bis 16.“
ite 119, rechte Spalte, Zeile 22: „Kohle $\varkappa = 10^{-8}$.“
sgl., Zeile 26: „etwa $\varkappa = 10^{-6}$ (Graphit).“
sgl., Zeile 30/31: „W statt w.“
ite 120, Zahlentafel 1: „Cu: $5 \cdot 10^{-4}$, Pb: $5 \cdot 10^{-5}$.“
ite 120, rechte Spalte, Zeile 29: „Magnesitfutter.“
ite 121, linke Spalte, Zeile 29: „nicht unterschreiten.“
sgl., letzte Zeile: „Resonanzbedingung $\omega L = \frac{1}{\omega C}$
ite 122, rechte Spalte, Zeile 16: „$\varkappa = 10^{-5}$.“
esgl., Zeile 17: „unter 5 bis 20 mm.“
Literaturangabe ist noch nachzutragen: „Mitn aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenung“ (Düsseldorf), Bd. VIII, Lieferung 10, F. Wever . Fischer, und Lieferung 11, F. Wever und uhauß.

Konstruktionsstahl für die Stickstoffindustrie.

In einer Mitteilung an die „American Electro-Chemical Society“ über die für die Stickstoffgewinnung zweckmäßigen Konstruktionstähle wurde ausgeführt, daß sich ein Angriff durch Gase auf die einzelnen Stahlarten folgendermaßen auswirkt: 1. durch eine Entkohlung; 2. durch eine Zunahme an gebundenem Stickstoff, was hauptsächlich bei Chromstahl auftritt; 3. durch ein Rissigwerden und eine Porosität in den angegriffenen Zonen; 4. durch Abnahme der Festigkeit und der Dehnbarkeit. Aus Versuchen wurde festgestellt, daß Kohlenstoffstahl schnell entkohlt und rissig wird, daß die Gase tief in Nickelstahl eindringen, ohne jedoch die Festigkeit zu beeinträchtigen, was durch die Anwesenheit von parallelen Längsrissen erklärt wird, die in der Richtung der Beanspruchungen verlaufen. Chromstahl wird schnell unbrauchbar, sobald ein hoher Kohlenstoffgehalt vorliegt, sie sind jedoch bei niedrigem Kohlenstoffgehalt verhältnismäßig widerstandsfähig. Ein Zusatz von Wolfram und Nickel verstärkt die Lebensdauer von Chromstahl, wenn dieser einen niedrigen Kohlenstoffgehalt besitzt.

Bemerkungen zur Katalyse bei der Gußeisengraphitierung.

Von Dr. W. Denecke und Dipl.-Ing. Th. Meierling.

Der heutige Stand der Katalyse-Forschung im Anschluß an eine ausführliche Abhandlung A. Mittaschs. — Katalytische Erscheinungen bei der Umwandlung von Aggregatzuständen. — Katalytische Einflüsse von Gasen und Beimengungen auf die Graphitbildung im Gußeisen. — Gemeinsame ursächliche Begründung für die neueren Verfahren zur Gußeisenveredelung.

Mit dem Namen „Katalyse" belegte ursprünglich Berzelius (1836) einen Vorgang, bei dem ein Körper durch seine bloße Gegenwart eine Reaktion hervorruft, die ohne ihn nicht stattfindet. W. Ostwald hat dann später (1901) die Katalyse definiert als die Beschleunigung eines an sich stattfindenden chemischen Vorganges durch die Gegenwart eines scheinbar unbeteiligten Körpers. Ein Katalysator ist nach ihm „jeder Stoff, der, ohne im Endprodukt einer chemischen Reaktion zu erscheinen, ihre Geschwindigkeit verändert"[1]). Wenn wir der zusammenfassenden Darstellung eines unserer derzeit erfolgreichsten Katalyseforscher, A. Mittasch[2]), folgen, so hat in der Regel jede Reaktion ihre eigenen und vor allem jede Reaktion ihre eigenen und besten Katalysatoren. So zeigen sich bei Gasreaktionen schon häufig sehr merkliche Unterschiede je nach dem Gefäßmaterial. Die verhältnismäßig größte Zahl wichtiger Anwendungsfälle in der technischen Katalyse weist das Eisen auf, wobei es sowohl beim Eisen wie auch bei jedem sonstigen katalysierenden Stoffe allerdings sehr darauf ankommt, daß der Katalysator in der geeignetsten physikalischen und chemischen Form verwendet wird. Beimengungen führen häufig zu einer „Vergiftung der Kontaktwirkung". Beispielsweise wird reines Eisen durch Gegenwart sehr geringer Schwefelmengen für die Ammoniakkatalyse nach dem Verfahren der Badischen Anilin- und Sodafabrik untauglich. Anderseits wird auch häufig ein Katalysator durch die Gegenwart bestimmter Fremdstoffe, die an sich für die fragliche Reaktion gar nicht katalytisch wirksam zu sein brauchen, in seiner Wirksamkeit verstärkt, „aktiviert". In zahlreichen Patentschriften, insbesondere von Bosch und Mittasch, ist dargelegt, daß Eisen durch vielerlei Beimengungen metallischer oder oxydischer Art in seiner katalytischen Wirkung in bezug auf Stärke und Dauerhaftigkeit verbessert wird. Ueberhaupt spielen Stoffgemische heute eine besonders hervorragende Rolle als Katalysatoren. Dabei ist die Additivität nur ein Grenzfall der katalytischen Wirkung von Stoffpaaren; in der Regel treten Verstärkungen oder Abschwächungen ein.

Auch quantitative Messungen auf dem Gebiet der Katalyse und ihre Auswertung sind möglich geworden und haben die „Zwischenreaktionshypothese der Katalyse" befestigt, wonach der Katalysator nur scheinbar indifferent ist, vielmehr durch seine aktive Vermittlung ein neuer Reaktionsweg über Zwischenreaktionen und Zwischenverbindungen geschaffen wird, der gewissermaßen ein Umweg ist, aber trotzdem rascher zum Ziele führt. Die Reaktionsgeschwindigkeit für den Reaktionsverlauf über den neuen Weg ist oft außerordentlich groß, so daß minimale Spuren des Katalysators die Reaktion rasch in Gang bringen; bei der Wasserstoffsuperoxydzersetzung genügt beispielsweise ein Grammatom kolloidales Platin auf 70 Millionen Liter.

Bei Anwendung der Zwischenreaktionshypothese ist ferner zu berücksichtigen, insbesondere in heterogenen Systemen, daß zu den chemischen Teilvorgängen mit ihren Geschwindigkeiten auch in weitem Umfange physikalische Teilvorgänge mit besonderen Geschwindigkeiten hinzukommen. So spielt die Diffusion und die Adsorption eine maßgebende Rolle. In allen Fällen scheint die chemische Affinität der in der Grenzfläche zusammenstoß Stoffe von Wichtigkeit zu sein, und zwar scheint v die Katalysatoroberfläche nicht durchaus an allen P gleichmäßig wirksam zu sein, sondern besonders Stellen zu besitzen. Als solche werden bestimmte K flächen oder auch Atome von ausgezeichneter La gesehen. So definiert Haber (1922) die hete Katalyse der Gasreaktion als einen „Vorgang, desse Phase anscheinend eine elektrodynamische Verzerru Moleküls durch die Atomfelder an der Grenze des Kontaktstoffes gegen den Gasraum, also eine Ersch aus dem Gebiete der Molekularphysik, darstellt". F. Raschig hatte schon 1906 von einer durc Katalysator bewirkten Deformation der Moleke sprochen.

So können durch die Einführung eines Fremdk im reagierenden System auf dem Wege der B lockerer Zwischenverbindungen oder Adsorptionsko neue, günstigere Reaktionsmöglichkeiten entstehen. kann eine Beimischung weiterer Stoffe zum stoffkatalysator, selbst wenn sie nur in Spuren ge unter Umständen die Beschaffenheit der Grenzfläch damit Art und Geschwindigkeit der Adsorptions sonstiger Teilvorgänge des katalytischen Prozes günstigem oder ungünstigem Sinne, qualitativ quantitativ, so sehr beeinflussen, daß die oben erw starken Abweichungen von der Additivität bei de wendung von Stoffgemischen als Katalysatoren zu kommen. Sind für die entstandenen Molekularko etwa ungünstigere Reaktionsbedingungen vorhand sie bei Abwesenheit des Fremdstoffes vorliegen, so sich der Fall der negativen Katalyse, der „Vergiftung

Sind viele Zwischenreaktionen möglich, so lä Wirksamkeit eines Katalysators oft darauf hinaus, eine Reaktionsauslese oder eine Reaktionslenkung b So handelt es sich bei organischen Katalysen fast um „selektive" katalytische Prozesse, d. h. um in bes Richtung gelenkte Reaktionsverläufe, die in meh minder großer Entfernung vor dem endgültigen G gewichtssystem haltmachen. Hierher gehört die dings wichtige Reaktion zwischen Kohlenoxy Wasserstoff zur „Kohleverflüssigung"[3]).

In engem Zusammenhange mit den Erscheinung Katalyse stehen auch gewisse Beobachtungen b Kristallisation von Schmelzen und Umwandlung Phasen. Seit den Untersuchungen G. Tamma ist bekannt, daß für den spontanen Uebergang instabileren Aggregatzustandes in einen stabilere nächst die Zahl der Umwandlungszentren, die sich Masseneinheit und Zeiteinheit bilden, maßgeben während für den nichtspontanen Uebergang die Umwandlungsgeschwindigkeit bestimmend ist. P. Othmer[5]) zeigte, ist die Zahl der in der Sch unter denselben Verhältnissen gebildeten Kerne kleiner, je höher die Temperatur war, auf die die Sch vor ihrer Unterkühlung erhitzt wurde. Mit der Dau Erhitzens nimmt die Kernzahl deutlich ab, und der

[1]) Abhandlungen und Vorträge, 1916, S. 79.

[2]) „Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft" 1926, Bd. 59, S. 13.

[3]) Vgl. z. B. die zusammenfassende Darstellung in der „Neuen D Bergbau-Zeitung" 1926, Nr. 36 vom 31. August.

[4]) „Kristallisieren und Schmelzen", Leipzig 1903. — „A zustände", Leipzig 1922.

[5]) „Zeitschrift für anorganische Chemie" 1915, Bd. 91, S. 209.

ere Zustand der Schmelze läßt sich durch Abkühlung alb des Schmelzpunktes nicht wiederherstellen.

as nun den Einfluß von Fremdstoffen auf das spontane allisationsvermögen anlangt, so wurde von a m m a n n[6]) gefunden, daß Glaspulver die Kernzahl Betols sehr stark erniedrigt, Schmirgel- und Berg-

b. 1. 0,35 % C, 12,32 % Si. Oben: Graphitisierte Randzone. Unten: Silikokarbidhaltige Kernzone (380 ×).

llpulver dagegen dieselbe stark erhöhen; daß ferner das spontane Kristallisationsvermögen vieler elzen stark erhöht. P. O t h m e r untersuchte dann Einfluß von Platin-, Silber-, Kupfer-, Nickel-, Eisen-Palladiumdraht auf die Kernzahlen des Piperonals Betols und fand, „daß eine Oberflächenwirkung an renzfläche zwischen Metall und Schmelze nicht statt- daß vielmehr aus den Metallen an die Schmelze unbekannter Natur abgegeben werden, die ihrerseits Erhöhung der Kernzahl bewirken".

ich die Entstehung bestimmter Modifikationen kann bestimmte Zusätze erreicht werden. So wird die andlung der Eisform II in das Eis III nach Ab- ng einer gesättigten wässerigen Lösung von Kalium- d (unter Drücken von 2400 bis 3000 kg/cm²) ge- t. Ferner liegt das Zustandsfeld des Eises V bei en von über 3500 kg/cm², aber trotzdem tritt seine ng aus reinem (gewöhnlichem) Eise I in Gegenwart Ammoniumchlorid bei 2300 kg/cm² häufiger ein als ildung des dort stabilen Eises III[7]).

richte deuten ferner darauf hin, daß bei Gegenwart ser, noch unbekannter Stoffe auch die Entstehung ristallisationszentren des Diamanten außerhalb seines ndsfeldes ein häufiges Ereignis werden kann.

if die maximale Kristallisationsgeschwindigkeit haben ze einen verkleinernden Einfluß[8]). Hingegen wurde lie Umwandlungsgeschwindigkeit der Resorcin- en eine Vergrößerung durch Xylolzusatz beobachtet[7]).

italytische, von Gasen getragene Zwischenreaktionen nun K. H o n d a und T. M u r a k a m i[9]) auch bei Graphitisierung des Gußeisens angenommen. Sie n, daß Einleiten von Kohlenmonoxyd, Kohlendioxyd, auch Zugabe von 1 % Eisenoxydul die Graphit- ig begünstigen, die durch folgende Reaktionen gekenn- net ist:

$$2\,CO = CO_2 + C,$$
$$CO_2 + Fe_3C = 2\,CO + 3\,Fe.$$

Das freigewordene Eisen löst dann wieder entsprechende Mengen Zementit und geht so aufgekohlt in den Austenit. Zugeführte Luft oder zugeführtes Eisenoxydul bilden mit dem Kohlenstoff Kohlenmonoxyd, das nun im Entstehungszustande die weiteren Reaktionen besonders stark einleitet. Beim Wasserstoff und Stickstoff wurde kein Einfluß auf die Graphitbildung festgestellt.

Auch A. H a y e s und G. C. S c o t t[10]) untersuchten den Einfluß der Gasatmosphäre auf den Zerfall des freien Eisenkarbids bei hoher Temperatur und fanden, daß sich durch Anwendung eines Gasgemisches aus Kohlendioxyd und Kohlenmonoxyd unter Druck die Zerlegung des Zementits in der Hälfte der sonst erforderlichen Zeit erreichen läßt. Die Wirkung während vier Stunden bei 1 at ließ sich bei 5 at Druck durch eine nur 2½stündige Einwirkung erreichen. E. P i w o w a r s k y[11]) beobachtete im Gußeisen einen verstärkten Karbidzerfall durch Einleiten von Heißdampf von 300 bis 450° C. Als Zugangswege der Gase sind die an der Oberfläche der Gußstücke mündenden, im Kristallitengefüge verzweigten Hohlkanäle anzusehen. G. T a m m a n n und H. B r e d e m e i e r stellten beispielsweise an einem 21,58 g schweren Gußeisenkörper mittels unter einem Druck von 1500 kg/cm² eingepreßter Farbstofflösung fest, daß das Volumen derartiger Hohlkanäle 1,1 % des Gesamtvolumens betrug. („Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie" 1925, Bd. 142, S. 54; s. a. „Stahl und Eisen" 1925, S. 1211.)

Das Auftreten von Graphitansammlungen an Gasblasen wird häufig beobachtet; auch haben P. B a r d e n h e u e r und C. E b b e f e l d[12]) den Gasgehalt der Gußeisenschmelze für die anfängliche Ausdehnung des Gusses verantwortlich gemacht, die besonders groß ist, wenn ein Gußeisen von hoher Temperatur vergossen wird, womit die von A. S i e v e r t s[13]) und W. H e r w i g[14]) beobachtete, mit steigender Temperatur zunehmende Lösungsfähigkeit des Eisens für Gase parallel geht. Nach Abstehen der Schmelze bei hoher Temperatur fielen die Werte für die Ausdehnung wieder auf den ursprünglichen geringen Betrag ab.

Schon K. H o n d a und T. M u r a k a m i[9]) stellten fest, daß die Graphitisierung des Gußeisens um so geringer

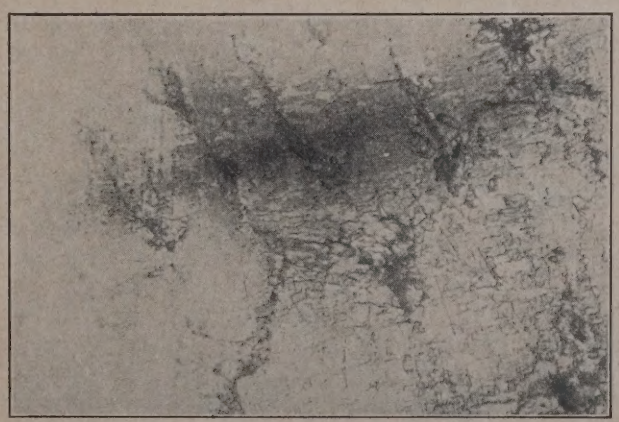


Abb. 2. 0,30 % C, 16,64 % Si. Graphiteutektikum zwischen Mischkristallen, die unter Fe_3Si_2-Bildung zerfallen sind. (380 ×.)

ist, je höher die Ueberhitzungstemperatur, je länger das Material auf einer Temperatur oberhalb seines Schmelz-

„Zeitschrift für physikalische Chemie", Bd. 25, S. 458.
W. D e n e c k e: „Zeitschrift für anorganische und allgemeine " 1919, Bd. 108, S. 1.
I. L a u t z: „Zeitschrift für physikalische Chemie" 1913, Bd. 84,

Referiert „Stahl und Eisen" 1925, S. 1032.

[10]) Referiert „Stahl und Eisen" 1926, S. 723.
[11]) „Die Gießerei" 1926, S. 481.
[12]) „Stahl und Eisen" 1925, S. 833 und 1022. — „Gießerei-Zeitung" 1925, S. 454. — „Die Gießerei" 1925, S. 777.
[13]) „Stahl und Eisen" 1910, S. 1531.
[14]) „Stahl und Eisen" 1913, S. 1721.

punktes gehalten wird, je langsamer die Erhitzung oberhalb 1200 °C vorgenommen und je schneller die Abkühlung durchgeführt wird. Gleiche Ergebnisse zeitigten bekanntlich die Untersuchungen von E. Piwowarsky[15]) sowie von O. Wedemeyer[16]). Auch Schmelzen im Vakuum verringert die Graphitbildung[9]).

Es ist ferner bekannt, daß sich in der reineren, besser kontrollierbaren Atmosphäre des Elektroofens viel leichter ein Gußeisen perlitischen Gefüges mit feinverteiltem

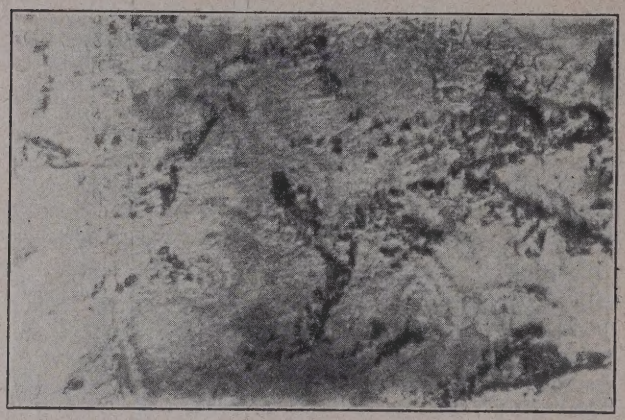


Abb. 3. 0,35 % C, 20,78 % Si. In Bildung begriffene Graphitlamellen. Probe überätzt. (380 ×.)

Graphit und vorzüglichen Festigkeitseigenschaften erreichen läßt als im gewöhnlichen Kupolofen. Anderseits haben Verfahren, die neben einer Temperaturerhöhung die Gasatmosphäre des Kupolofens beeinflussen, wie durch Regulierung der Menge und des Druckes der zugeführten Luft bei vermindertem Kokssatz nach K. Emmel-Thyssen & Co.[17]) oder durch mit Kalkmilchkruste „reaktionsträge" gemachten Koks nach F. W. Corsalli sowie auch durch Kohlenstaub-Zusatzfeuerung nach Kayser, gleichfalls zu Qualitätsguß mit feinverteiltem Graphit geführt. Auch Versuche, die Gase nachträglich aus der Schmelze zu entfernen, waren erfolgreich; in diesem Sinne wirkt das Rüttelverfahren nach Dechesne[18]), worauf bereits a. a. O.[19]) von uns ausführlich eingegangen wurde. Auch Entgasen durch Schlackenarbeit, wie durch v. Kerpely[20]) angeregt ist, vereinzelt auch schon ausgeführt ist[21]), wird ähnliche Wirkungen erzielen.

K. Honda und T. Murakami vertreten auf Grund ihrer Untersuchungen die Theorie, daß eine Kristallisation von Graphit unmittelbar aus der Schmelze bei untereutektischen Legierungen nicht stattfindet, daß der Graphit vielmehr ein sekundäres Produkt der Zersetzung von festem Zementit ist. Diese Graphitbildung wird nicht nur durch die Temperatur hervorgerufen, sondern ist einer katalytischen Wirkung von Kohlenmonoxyd oder -dioxyd zuzuschreiben. Dementsprechend ist die Volumenänderung bei Erstarrung von Gußeisen der Unterschied zwischen der Kontraktion beim Erstarren und der Ausdehnung bei der Zersetzung des Zementits,

[15]) „Stahl und Eisen" 1925, S. 1455 und 2001. — „Die Gießerei" 1925, S. 813 und 833. — „Gießerei-Zeitung" 1926, S. 379, 385 und 414.

[16]) „Stahl und Eisen" 1926, S. 557.

[17]) „Stahl und Eisen" 1924, S. 330 und englische Patentanmeldung 15 174/25; siehe auch J. Perchot: Französisches Patent 599 943 und 599 944.

[18]) Irresberger: „Die Gießerei" 1926, S. 425. — „Stahl und Eisen" 1926, S. 869. — „Gießerei-Zeitung" 1926, S. 355.

[19]) „Gießerei-Zeitung" 1926, S. 569.

[20]) „Gießerei-Zeitung" 1926, S. 435.

[21]) Amerikanisches Patent 1 570 176.

wobei diese Größe positiv oder negativ werden ka nach der Menge des zersetzten Zementits[22]).

Auch F. Sauerwald und seine Mitarbeiter durch Dichtemessungen dazu gekommen, eine Bildu Zementitmolekülen in der Gußeisenschmelze nehmen[23]). Die Ergebnisse der jüngsten Untersuch durch F. Sauerwald und E. Widawski[24]) evakuierter Salzschmelze hängenden Gußeisenk wurden von den Verfassern dahin zusammengefaßt: weiße Roheisen weist bei hohen Temperaturen im Zustande durchaus normale, im Sinne bekannter C änderungen verlaufende Volumengestaltung auf, beim Uebergang in den flüssigen Zustand; die bei grauem Gußeisen bei langsamer Erwärmung zw 900 und 1000 °C festgestellte Kontraktion dilatometrisch bestätigt, dabei war es möglich, als Kontraktion voraufgehend und von ihr getrennt, d Perlitauflösung zugehörige dilatometrisch zu ern Das auf etwa 1 % gleiche spezifische Volumen de schmolzenen weißen und grauen Eisens und ein seh gleicher Ausdehnungskoeffizient wurde erneut festg Die Bedingtheit der Kontraktion des festen grauen (bei der Erwärmung) durch Graphitauflösung (i γ-Mischkristallen) wurde somit sichergestellt, eben früheren Schlüsse über die Bildung von Zementit Schmelzen des grauen Eisens. Eine Aenderung Volumens flüssigen Eisens bei konstanter Temp konnte wiederum nicht gefunden werden."

Auch Northcott[25]) kommt auf Grund seiner suche zu der Ueberzeugung, daß der Graphi sekundäres Zersetzungsprodukt des Zementits sei.

K. Honda und T. Murakami[26]) haben des we gezeigt, daß auch in reinen Eisen-Silizium-Kohle Schmelzen der Graphit keine Primärabscheidung au Schmelze oder aus dem Mischkristall bildet, sonde Zerfallprodukt des Karbids bzw. des Silikokarbi Freilich wird durch Silizium seine Entstehung begü denn erstens ist das Silikokarbid sehr unbest zweitens wird durch Silizium die Löslichkeit für K

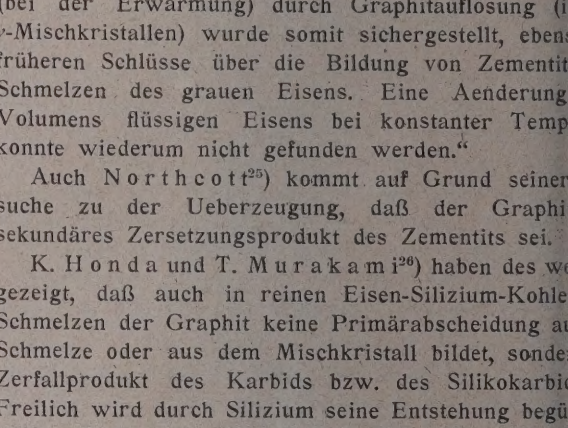


Abb. 4. Probe aus der metallisierten Hälfte eines Roststabes (3,6 2,33 % Si, 0,44 % Mn, 1,00 % P), der lange Zeit im Betrieb S-Gehalt an der Rostbahn 0,12 %. (75 ×.)

stoff in der Schmelze oder im Mischkristall vermi und drittens erhöht Silizium die eutektischen Tempera

[22]) „Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie" 1926, B S. 238.

[23]) „Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie" 1924, B S. 327. — 1925, Bd. 149, S. 273.

[24]) „Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie" 1926, B S. 1.

[25]) „Metal Industry" (London), Bd. 24, S. 554. — „Chemisches blatt" 1924, II, S. 881.

[26]) „Science Reports" (Sendai, Japan) 1924, Bd. 12, S. 257.

ıß sich das leicht zerfallende Silikokarbid früher aus Schmelze abscheidet als in den Eisen-Kohlenstoff-ɛrungen.

uch wir haben durch Versuche[27]) bestätigen können, ɔei untereutektischen Eisen-Silizium-Kohlenstoff-Legie-ɛn mit hohen Siliziumgehalten das an den Misch-ıll-Korngrenzen abgeschiedene Karbid erst nachträg-Graphit ausscheidet, der dann ein die Mischkristalle hmendes Graphiteutektikum bildet (Abb. 1 und 2) ɛuweilen den Uebergang in die Lamellenform (Abb. 3) nen läßt, wobei sich meist deutlich der Ort der llenbildung mit den Korngrenzen identifizieren läßt. bei gerüttelten Gußeisenproben wurde der Graphit ıdest vorwiegend im Eutektikum vorgefunden. Es sei erinnert, daß J. E. Hurst[28]) im Gegensatz zu es und dessen Mitarbeitern[29]) sowie zu R. Ruer[30]) Vermutung ausgesprochen hat, daß Graphiteutektika Uebergangsstadien seien auf dem Wege zum endgültig chiedenen Graphit.

; wurde von uns ferner beobachtet, daß die Karbid-tzung unter Umständen vom Probenrande ausgeht 1), höchstwahrscheinlich veranlaßt durch unter Mit-ıng der Formschwärze entstandene Gase. Hierfür ɛn Versuche von Wichtigkeit werden, wie sie oll[31]) begonnen hat, der die Diffusionsgeschwindig-verschiedener Gase durch den Formsand maß und ellte, „daß sich die Gase beim Durchlaufen durch von bestimmter Körnung, Tongehalt, Feuchtigkeit, ɛichzeitiger Mitwirkung der Temperatur verschieden lten. Sie haben verschiedene Durchlaufzeit, wobei eit beim Sauerstoff sich am größten erwies, während ɔnimmt bei Kohlensäure und noch mehr bei Kohlen-'. Der langsamer diffundierende Sauerstoff wird am n Gußstück die Formschwärze zu Kohlenoxyd ver-ɛn.

urch in der Randzone des Gußstabes stärker ɣtisch beeinflußte Graphitansammlungen können auch ıchtungen K. v. Kerpely s[32]) eine Erklärung ı, wonach bei abgedrehten Gußeisenstäben in der zone höhere Festigkeitswerte erzielt wurden als am ı Stabe.

hützt man glühende Gußstücke gegen eindringende durch Ueberzüge, so wird der Graphit in feinerer ilung erhalten. Derartige Schutzwirkungen können ielsweise durch Aluminium- bzw. Aluminiumoxyd-üge nach dem Metallisierverfahren erhalten ɛn. Abb. 4 zeigt ein Gefügebild aus der metallisierten ɛ eines Roststabes. Man erkennt, daß der Graphit m die Dendriten umhüllenden Eutektikum entstanden nd sich zu kleinen Nestern zu sammeln beginnt. 5 zeigt hingegen das von entsprechender Stelle ent-ıene Gefügebild aus der nicht metallisierten, unge-zten Hälfte desselben Roststabes. Man erkennt deut-lie verhältnismäßig umfangreicheren Graphitansamm-n unter Unterdrückung der dendritischen Struktur. ie A. Mittasch[2]) berichtet, übt der Schwefel häufig mehr oder minder ausgeprägte Giftwirkung auf ɣtische Gasreaktionen aus, so bei der Ammoniak-yse und den meisten katalytischen Hydrogenisationen. hes scheint auch für die Graphitisierung zu gelten. Neigung von Gußeisenschmelze mit hohem Schwefel-

Ausgeführt in der Rheinischen Eisengießerei und Maschinenfabrik, es., Mannheim.

„Die Gießerei" 1925, S. 445.

„Stahl und Eisen" 1924, S. 339; 1925, S. 1311.

„Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie" 1921, 7, S. 249. — „Stahl und Eisen" 1926, S. 918.

„Gießerei-Zeitung" 1925, S. 546 und 723.

„Gießerei-Zeitung" 1926, S. 41.

gehalt, weiß oder meliert zu erstarren, ist bekannt, insbesondere bei geringem Kohlenstoff- und Siliziumgehalt. So werfen die Beobachtungen über Katalyse auch neues Licht auf das Problem des häufig mit hohem Schwefelgehalt verknüpften, „umgekehrten Hartgusses", des Gußeisens mit weiß erstarrtem Kern und genauer Außenzone, welches insbesondere von B. Osann[33]), E. Piwowarsky[34]), P. Bardenheuer[35]) und W. Heike[36]) behandelt ist. Die, wie oben geschildert, vom Rande her einsetzende, durch Gase beschleunigte Zersetzung des Zementits wird durch den Schwefel gebremst werden. W. N. Hindley[37]) teilte mit, daß eindiffundierender Schwefel im Stahl den Kohlenstoff verdrängt und gleichsam vor sich her treibt.

Die schädliche Wirkung des Schwefels wird jedoch nach E. Piwowarsky und F. Schumacher[38]) zum Teil behoben, wenn der Schwefel unter Mangansulfidbildung dem Eisen entzogen wird. Daneben kann auch durch übermäßige Verwendung von unsauberem Bruch eingeführte oder durch zu niedrige Gießtemperatur zurückgehaltene „Zwischensubstanz", d. h. die Kristalliten umgebende Häutchen von Fremdstoffen, auf welche G. Tammann[39]) aufmerksam gemacht hat, die sich jedoch im allgemeinen bisher der Analyse entzogen hat, dem Fortgange der Graphitisierung hinderlich sein.

Dem Aluminiumoxyd wird sehr allgemein eine günstige Wirkung auf Gasreaktionen zugeschrieben. Dementsprechend

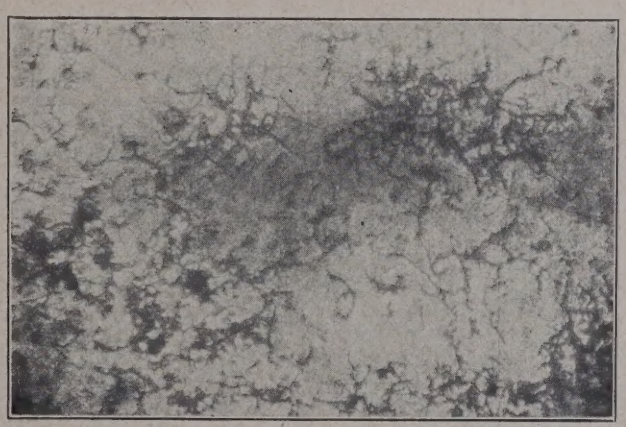


Abb. 5. Probe aus der nicht geschützten Hälfte desselben Roststabes. S-Gehalt an der Rostbahn auf 0,38 % gestiegen. (75 ×.)

ist auch beim Gußeisen bei genügend hohem Aluminiumzusatz eine Förderung der Graphitisierung beobachtet worden[40]). Auch Nickel begünstigt, wie Silizium, die Entstehung des Graphits, vermutlich durch Verminderung der Löslichkeit für Kohlenstoff im Mischkristall und durch Erhöhung der eutektischen Temperaturen.

Was endlich den Phosphor anlangt, so berichtet T. Kikuta[41]), daß dies Element den Temperverlauf bei schmiedbarem Gußeisen fördert. Nach P. Bardenheuer und C. Ebbefeld[12]) wird die Dauer der anfänglichen Ausdehnung bei der Gußeisenabkühlung mit ansteigendem Phosphorgehalt (bis rund 3 % P) verlängert.

[33]) „Gießerei-Zeitung" 1918, S. 33 und 230.

[34]) „Gießerei-Zeitung" 1921, S. 356.

[35]) „Stahl und Eisen" 1921, S. 569 und 719.

[36]) „Stahl und Eisen" 1922, S. 325.

[37]) „Stahl und Eisen" 1924, S. 1025.

[38]) „Die Gießerei" 1925, S. 773.

[39]) „Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie" 1922, Bd. 121, S. 275. — „Stahl und Eisen" 1922, S. 654.

[40]) Andrew und Hyman: „Metal Industry" (London), Jg. 24, S. 527. — „Chemisches Zentralblatt" 1924, II, S. 881.

[41]) „Science Reports" (Sendai, Japan), Bd. 15, S. 115. — „Stahl und Eisen" 1926, S. 1172. — „Chemisches Zentralblatt" 1926, II, S. 1180.

J. T. Mac Kensie[42]) konnte im Gegensatz zu Wüst und dessen Mitarbeitern[43]) bei Schmelzungen mit verschiedenen Phosphorgehalten bei gleichem Kohlenstoffgehalt keinen schädlichen Einfluß auf die Festigkeit beobachten. In diesen Fällen könnte das erst bei niedrigeren Temperaturen erstarrende Phosphideutektikum eine die Graphitbildung begünstigende Kontaktwirkung ausüben. Aehnliches wurde von uns bei der Bildung des Silizides Fe_3Si_2 im Dreistoffsystem Eisen-Silizium-Phosphor beobachtet, worüber erst später ausführlich berichtet werden kann.

So finden wir bei genauerer Prüfung auch in der Metallurgie des Gußeisens die Worte Mittaschs bestätigt, „daß in der Natur kein Gebiet chemischen Geschehens existiert, wo die Katalyse nicht anzutreffen wäre: sogenannten leblosen Natur wie im Leben der Orga gehen allenthalben katalytische Prozesse vor sich, wir am Ende die Katalyse als eine unbedingte nat Notwendigkeit anzusehen haben, ohne die ein ger Ablauf des Geschehens überhaupt nicht denkbar ist. Chemie ohne Katalyse ist schließlich gar nicht vors Beides ist in der Natur gleich bedingt und gleic wendig: die chemischen Widerstände, die sich hemmungslosen augenblicklichen Ablauf aller Rea entgegenstellen, wie die Katalysatoren, die in za Fällen chemische Widerstände zu überwinden mögen[44])".

[42]) „Stahl und Eisen" 1926, S. 571.

[43]) „Stahl und Eisen" 1916, S. 933 und 1034.

[44]) l. c. S. 34.

Metallgießereitechnische Hochschulwoche.

In der Zeit vom 9. bis 14. Mai d. J. findet anschließend an die Hauptversamlung des Vereins Deutscher Gießereifachleute (Berlin) erstmalig im Metallhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule Charlottenburg eine Metallgießereitechnische Hochschulwoche statt. Veranstaltet wird dieselbe vom Außeninstitut der Technischen Hochschule in Gemeinschaft mit dem Verein Deutscher Gießereifachleute, E. V., Berlin, dem Gesamtverband Deutscher Metallgießereien, Hagen (Westfalen), und der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde, Berlin, unter Leitung von Prof. Dr. Guertler (Charlottenburg). Die Teilnahme an dieser Veranstaltung ist allen Fachleuten (Betriebsleitern, Betriebsführern, Meistern u. a.) gegen eine Gebühr von 25 M. für den ganzen Kursus gestattet.

Die Vorträge dienen dem Zweck der Weiterverbreitung wissenschaftlicher und praktischer Forschungsergebnisse auf dem Gebiete des Metallgießereiwesens.

Montag, 9. Mai, 9 bis 11 Uhr: Einleitende Worte (Prof. Dr. Guertler).

1. Vortrag: Materialprüfung als Grundlage der Beurteilung von Gußerzeugnissen (Vortragender: Dr. W. Claus, Berlin).

Dienstag, 10. Mai, 9 bis 11 Uhr:

2. Vortrag: Guß-Schwerlegierungen und ihre physikalische Chemie (Vortragender: Prof. Dr. Guertler).
3. Vortrag (2 bis 3 Uhr): Technische Temperaturmessungen (Vortragender: Dipl.-Ing. Büchting, Berlin).

Mittwoch, 11. Mai, 10 bis 12 Uhr:

4. Vortrag: Schmelzflüsse und Schmelzofengase (Vortragender: Dr. W. Claus).
5. Vortrag (3 bis 4.30 Uhr): Elektroschmelzöfen für Nichteisenmetalle (Vortragender: Dr.-Ing. E. Nathusius, Berlin).

Donnerstag, 12. Mai, 9 bis 11 Uhr:

6. Vortrag: Guß-Leichtlegierungen und ihre physikalische Chemie (Vortragender: Dr. K. L. Meißner, Berlin).
7. Vortrag (3 bis 4.30 Uhr): Gießerei-Normenwesen: a) Normung und Gießereinormen (Vortragender: Ingenieur J. Mehrtens, Berlin); b) Die Normen der technischen Nichteisenmetalle und die Praxis (Vortragender: Oberingenieur H. Buschmann, Frankfurt a. M.).

Freitag, 13. Mai, 8 bis 10 Uhr:

8. Vortrag: Selbstkostenberechnung in der Metallgießerei (Vortragender: Oberingenieur E. Becker, Gleiwitz, O.-Schl.).
9. Vortrag (3 bis 4 Uhr): Ueber Abfall- und Altmetalle und deren Verwendung in den Metallgießereien (Vortragender: Dr. W. Claus).

Sonnabend, 14. Mai, 9 bis 11 Uhr:

10. Vortrag: Ueber Entmischungserscheinungen technischer Nichteisen-Metallegierungen (Vortragender: Dr. W. Claus).

Schlußwort (Prof. Dr. Guertler).

Für auswärtige Besucher der Hochschul versendet das Fremdenverkehrsbureau der Stadt Friedrich-Ebert-Straße 5, gegen Einsendung des portos kostenlos den „Neuen Berliner Wegw in dem preiswerte Hotels, Hospize und Pensione geführt sind.

Fragen der Ausbildung auf Technischen Hochsch

Vor kurzer Zeit haben zwischen den Rektoren de lichen deutschen Technischen Hochschulen sowie akademien und Vertretern der technisch-wissenschaf Vereine wichtige Verhandlungen stattgefunden, die zu stimmig angenommenen Leitsätzen fol Wortlautes führten:

1. Das Bedürfnis nach neuen Technischen Hochs oder Technischen Fakultäten wird verneint.
2. Die Notwendigkeit des Ausbaues der Techn Hochschulen und Bergakademien wird bejaht. besondere ist es dringend notwendig, die beste Mängel in der Ausstattung der Institute mit richtsmitteln und -kräften zu beheben.
3. Der Ausbau naturwissenschaftlicher Institute i nischen Geiste ist dringend notwendig; er soll erster Linie den Technischen Hochschulen vorb bleiben.
4. Zu der Frage, ob eine in Zukunft etwa erfor werdende neue Technische Hochschule in eine versitätsstadt errichtet werden sollte, kann erst S genommen werden, wenn sie spruchreif wird.
5. Zum Schluß wird in ganz kurzer Aussprache die der Mittelschulen als Vorbereitungsstufe für die nischen Hochschulen berührt. Es erscheint erw zu einem späteren Zeitpunkt diese wichtige Fr sonders aufzurollen.

Neben sämtlichen Technischen Hochschulen und akademien waren folgende technisch-wissensch Vereine vertreten: Deutscher Verband technisch-w schaftlicher Vereine, Gesellschaft deutscher Metall und Bergleute, Verein für die bergbaulichen Inte Essen, Verein deutscher Chemiker, Verein de Eisenhüttenleute, Verband deutscher Elektrotec Verein deutscher Ingenieure, Verein deutscher Mas bau-Anstalten.

Der Ausdehnungskoeffizient von de-Lavaud-Schle röhren.

Nach Versuchen von T. W. Greene und E. He beträgt der Ausdehnungskoeffizient von nach den fahren von de Lavaud geschleuderten 0,0000063. Die Feststellung wurde an einer Dampf eines Gruppen-Fernheizwerkes von rund 200 m Län 200 mm (8″) Durchmesser gemacht. Auf der Länge von 200 m sind nur drei Expansionsverbin vorhanden, während alle übrigen Verbindunge Bronze geschweißt wurden. Die Schweißen sind stark und 38 mm breit. Die Leitung ist unterird einem Graben verlegt und sorgfältig isoliert Die L wurde mit Luft von 3,5 atü Spannung geprüft. welche Undichtigkeiten zeigten sich beim Abpress Leitung nicht.

[1]) „Gas Age-Record", Bd. 59, 5. Februar 1927, S. 187/188

Die Wirtschaftlichkeit des Elektroofens in der Gießerei.

Von Prof. Dr. techn. E. Kothny in Prag.

Nachstehend bringen wir, im Anschluß an den in Nr. 3 (1927) der „Gießerei-Zeitung" veröffentlichten obigen Vortrag, die seinerzeit stattgefundene Diskussion. Die Redaktion.

rs. Dr.-Ing. e. h. Dahl: Wir sind Herrn Professor ny sehr dankbar, daß er sich der großen Mühe ogen hat, einmal eine vergleichende Wirtschaftlich- erechnung durchzuführen und dafür das Schema anzu- Gerade auf diesem Gebiet hat es gemangelt. Sehr ır sind wir Herrn Professor Kothny vor allem daß der Vortrag uns schon im Druck vorgelegt . Es wäre noch sehr viel angenehmer gewesen, wenn ın schon 8 Tage vorher hätten haben können. Ich e nun die Diskussion.

ol.-Ing. Müller: Ich bedaure nur das eine, daß ien sauer zugestellten Ofen keine Unterlagen aus der ; gegeben sind für die Erzeugung von Temperguß iem synthetischen Verfahren und für Stahlguß. Die ı aus Amerika sind ja bekannt. Nicht so bekannt er, daß die Hauptmenge von Stahl in Amerika in zugestellten Elektroöfen erzeugt wird. Was den o-Stahlguß im basischen Ofen anlangt, so kann ich nitteilen, daß die vom Vortragenden angegebenen ı über die Gestehungskosten viel zu hoch sind. Der liegt darin, daß im Elektroofen gerade der minder- ;ste Schrott verwendet werden kann. Wenn der Späne- mit 10 % angegeben ist, so ist dies zu gering. abe bis zu 75 % zugesetzt, aufbereitete Späne, die gekostet haben. Dadurch werden die Kosten im oofen sehr günstig beeinflußt. Ich habe Gestehungs- gehabt von 100 M. für den flüssigen Stahl, so daß onkurrenz mit dem Siemens-Martinofen möglich ist, in kleinen Betrieben.

ıs nun das Duplexverfahren anlangt, so hat es keinen daß man die Späne erst durch den Kupolofen jagt, chwefel anreichert, und daß man dann den Schwefel herausbringt. Man führt das Verfahren so aus, daß m sauer zugestellten Ofen rationell arbeitet, indem hosphor- und schwefelarmen Schrott einschmilzt, so dann im Elektroofen nur noch ein Aufkohlen und machen der Charge erfolgt. Ich bin überzeugt, daß e synthetische Roheisen- und auch die Grauguß- ung wirtschaftlich wird und mit anderen Verfahren rrieren kann. Ich weise darauf hin, daß in letzter ler sauer zugestellte Oelofen dem Elektroofen große ırrenz macht. Kleinere Werke erzeugen Temperguß wa 20 % Oelverbrauch. Ich glaube, daß da auch der oofen wirtschaftlich wäre.

vilingenieur Zerzog: Der Vortrag des Herrn ssor Kothny ist zweifellos in bezug auf Wirtschaft- it und Gegenüberstellung der verschiedenen Ofenarten der besten, die uns bis jetzt geboten wurden. Trotz- möchte ich bemerken, daß man die Ofenarten als in ihrer Betriebsweise genau gegenüberstellen muß. man durchgehend arbeitende Oefen gegenüberstellt, eten doch ganz verschiedene Anheizungskosten auf. üssen also ganz speziell auch beim Elektroofen die ırmungskosten mit in die Kalkulation einbezogen n. Aus diesem Grunde kann ich nicht sagen, daß lektroofen einen Strompreis von 5 Pf. und mehr ver- Im Gegenteil, der Strompreis hängt ab von einem ts-, besser noch von einem Jahresdurchschnitt, bei dem permanent gearbeitet werden konnte. Eine Normale stellen, ist natürlich nach den jeweiligen verschiedenen ebsverhältnissen sehr schwierig, doch glaube ich, daß den vielen Aufzeichnungen, die mir vorliegen, 5 Pf. zu hoch erscheinen, wir uns vielmehr auf 4 Pf. und weniger einstellen müssen. Aber auf jeden Fall ist es falsch, 5 bis 6 Pf. bei Verhandlungen noch als rentabel zu bezeichnen.

Herr Dipl.-Ing. Müller hat schon auf die saure Zustellung hingewiesen. 75 % der Elektroöfen in Amerika sind sauer zugestellt. Bei uns in Deutschland sind nur wenige Versuche gemacht worden; der von mir selbst durchgeführte Versuch bei der Elektrogießerei Rosenheim bestätigt jedoch, daß auch im sauren Ofen ein hochwertiges Material erhalten wird und dem von Herrn Dipl.-Ing. Müller empfohlenen Dörentruper Material voll und ganz entspricht. Die Frage der sauren Zustellung ist von außerordentlich wirtschaftlicher Bedeutung. Ich habe bei 16 Oefen in Amerika einen Kilowattverbrauch von 475 bis 500 je Tonne festgestellt, es sind 35 bis 45 % weniger als beim basischen Ofen. Die Gußeisenschmelzen in einem sauer zugestellten Ofen erreichen genau dieselben Qualitäten wie auf basischer Grundlage, da in beiden Oefen das Material zu überhitzen ist, und die Ueberhitzung, die wir in Deutschland als etwas Neues ansehen wollen und durch Patente zu schützen gedenken, ist in Amerika längst eine Selbstverständlichkeit, nebenbei mir auch in Deutschland an einigen Stellen seit längerer Zeit bekannt. Gerade weil wir in Deutschland den Wert der Ueberhitzung des Gußeisens nicht allgemein beachtet haben, haben wir die Vorteile des sauren Ofens zu wenig erkannt. Herr v. Kerpely hat im Vorjahre in einem Vortrag Zahlen für Phosphor genannt, ich glaube 0,3 %. In Amerika habe ich einen Phosphorgehalt gesehen von 0,6 % und dabei hat die Eisenqualität den bekannten deutschen Werten entsprochen. Auch im Kupolofen und Flammofen ist hochwertiges Eisen zu erzielen, auch auf saurer Grundlage, warum widerstrebt man beim Elektroofen der Anwendung eines sauren Futters? Auch die Behörden scheinen sich über den Charakter des sauren Materials noch nicht einig zu sein, was wohl daran liegen mag, daß noch viel zu wenig saures Material auf den Markt gekommen ist. In Amerika ist die Umstellung von basisch auf sauer — ich betone nicht allein wegen des Schrottes — außerordentlich schnell vor sich gegangen. So ist mir ein Werk bekannt, daß 3 Elektroöfen basischer Zustellung besaß, die heute durchweg sauer betrieben werden. Auch das Beschicken eines sauer zugestellten Ofens ist leichter als das eines basischen. Beim sauer zugestellten Elektroofen kann der Deckel samt Elektroden zur Beschickung leichter abgehoben werden, ohne Befürchtung tragen zu müssen, daß Risse im Mauerwerk entstehen, wie dies ja beim basischen Ofen bekannt ist.

Vorläufig wird in Deutschland der basisch zugestellte Elektroofen im Duplexverfahren zur Raffinierung benutzt werden. Wenn aber der Wert der Ueberhitzung weiter durchdringen wird, bin ich der festen Meinung, daß das im sauren Ofen erzeugte hochwertige Gußeisen voll und ganz den Anforderungen entsprechen wird, denn die Phosphor- und Schwefeleinschlüsse werden sich weitestgehend fein verteilt in den Schiffen wiederfinden.

Dipl.-Ing. v. Kerpely (Berlin): In Amerika ist der saure Ofen überall eingeführt, und das hat seinen Grund in erster Linie in dem erstklassigen Schrottmaterial. Anderseits werden nicht soviel Qualitäten verlangt wie bei uns. Gleichmäßige Erzeugung ohne viel Schwankungen im Einsatz und in der Qualität hat auf die Einführung des sauren Ofens in Amerika hingewirkt. Ich möchte Sie warnen, für unsere Verhältnisse dies ohne weiteres anzuwenden. Für Grauguß nach dem Duplexverfahren verwerfe ich

unbedingt den sauren Ofen. Er verlangt guten Einsatz im Kupolofen; eine Raffinationsarbeit kann hierbei nicht erfolgen, da derselbe lediglich zur Ueberhitzung geeignet ist. Dies in Kürze zum sauren Ofen. Für die Edelstahlherstellung, wo auf den Einsatz ganz besondere Rücksicht genommen wird, können natürlich einwandfreie Stähle hergestellt werden, wie darüber auch Müller-Hauff im Stahlwerksausschuß berichtet hat.

Direktor Dr.-Ing. Littner: Ich möchte zu den Ausführungen von Herrn Professor Kothny zu bedenken geben, daß es in der Praxis erwünscht ist, ein möglichst heißes Kupolofeneisen zu erzielen und möglichst den Koks-zusatz auf 10 % herabzusetzen. Das Ausbringen kann nicht erhöht werden; das Eisen neigt, wenn der Kohlenstoff unter 3 % liegt, zu Lunkern und Seigern. Wichtig ist, daß der Einsatz viel schlechter gehalten werden kann, als Herr Professor Kothny angegeben hat. Die Qualität wird so verbessert, daß die Vorteile, die durch die konstruktiven Aenderungen der Gußstücke erzielt werden, größer sind als die Nachteile durch den höheren Gußpreis. Für die Stahlgießerei kommt für den Elektroofenbetrieb hinzu, daß bei wechselndem Betriebe der Elektroofen dem Siemens-Martinofen infolge der raschen In- und Außerbetriebsetzung überlegen ist.

Direktor Petin: Die Ausführungen des Herrn Professor Kothny waren sehr interessant und lehrreich. Ich möchte nur davor warnen, für die Zukunft seinen Anregungen zu folgen und wirtschaftliche Berechnungen auf der Grundlage der vorgetragenen aufzustellen. Ich glaube, daß alle verantwortlichen Werksleiter, die für das Verdienen des Werkes zu sorgen haben, wissen, daß man eine Bilanz nach drei Richtungen aufmachen kann:

1. Die richtige Bilanz,
2. läßt sich ein schlechtes Bilanzergebnis nach außen hin scheinbar verbessern,
3. ist es auch möglich, ein zu gutes Ergebnis zu verschleiern.

Ich glaube, es würde besser sein, wenn man bei vergleichenden Gegenüberstellungen, um die Wirtschaftlichkeit mehrerer Verfahren gegeneinander abzuwägen, sich auf den Boden der nackten Tatsachen stellt und die Bedingungen zugrunde legt, unter denen die Betriebe tatsächlich arbeiten. Auf jeden Fall soll man bei einem neuen Verfahren, das wie der Elektroofen seine ganz besonderen Vorteile hat, die alten Verfahren nicht so behandeln, als wenn damit nun nichts zu erzielen sei. Die Höhe des Ausbringens dürfte bei einem gut geleiteten Kupolofenbetrieb genau dieselbe sein wie beim Elektroofenbetrieb.

Der große Wert der Arbeit des Herrn Professor Kothny wird etwas beeinträchtigt, weil er zu ideale Zustände seinen Vergleichen zugrunde legt. Wir dürfen wirtschaftliche Vergleichszahlen nicht auf den 24stündigen Dauerbetrieb aufstellen, wenn, wie es bei uns im allgemeinen der Fall ist, in den Grau- und Metallgießereien nur in einer Schicht gegossen wird.

Ich stimme sonst in allen Ausführungen mit Herrn Professor Kothny überein, möchte nur nochmals ganz besonders darauf hinweisen, daß man Vergleichswerte so aufstellen muß, daß sie auch kalkulationsmäßig richtig sind.

Dr.-Ing. Linke: Es sind von Herrn Professor Kothny Zahlen für flüssiges Eisen angegeben worden und ich muß sagen, in unserem Betriebe erreichen wir diese Zahlen nicht. Ich weiß nicht, ob dies daher kommt, daß die Zahlen aus der Vorkriegszeit stammen. 80 M. für flüssiges Eisen ist für uns ein Unding. Wir rechnen mit 110 bis 120 M. aus dem Kupolofen. Ich würde mich freuen, wenn aus der Versammlung heraus andere Zahlen gegeben werden könnten. Auch das Ausbringen mit 70 % a Kupolofen ist zu hoch gegriffen, wenigstens für artikel, Röhrenguß usw.

Zivilingenieur Mehrtens: Die Ausführung Herrn Professor Kothny in bezug auf die Preis des im Elektroofen erschmolzenen Gußeisens wer den Gußeisenverbrauchern ebenfalls große Aufme keit finden. Ohne Zweifel lehren die Betriebserg daß im Elektroofen auch mit geringwertigem Eins brauchbares Gußeisen ohne wesentliche Preiserhöh schmolzen werden kann.

Ich bin aber nicht der Ansicht, daß der Elektro Verbindung mit dem einfachen Schachtofen imm richtige Schmelzapparat ist, um, wie von andere gesagt wurde, schlechtesten Einsatz, und dazu rec auch minderwertiges, phosphorreiches Gußbruchei verarbeiten. Hieraus sich ergebende Mißerfolge schmolzenen Eisen dürfen jedenfalls nicht als Nach Schmelzung im Elektroofen angesehen werden.

Ich bestätige die Ausführungen des Herrn Peti es zweckmäßiger ist, dem Schachtofen die Schmelzu einfachen Graugußeisens zu überlassen. Abgesehen daß auch im Schachtofen, wenn er richtig geführ einwandfreies Gußeisen erschmolzen werden kann, für die Erzeugung des heute verlangten hochwertige eisens der Elektroofen mit geeignetem Einsatz der lässigste Schmelzapparat sein. Ich würde es be wenn dieser Ofen für die Verarbeitung billigste schlechtesten Brucheisens auf Qualitätsgußeisen Eisengießereien nicht größere Anwendung fände.

Direktor Dipl.-Ing. Scharlibbe: Man kon Empfindung haben: Wer den heutigen Vortrag geh und jetzt nach Hause ginge und nicht dafür sorgte, Elektroofen aufgestellt wird, wäre sich seiner wortung nicht bewußt. Ich habe aber in den Aufste doch ein Haar gefunden. Die Ziffern, die uns wurden, sind Idealziffern. In unseren Betrieben aber anders aus. Keine Gießerei ist heute bis zur Kapazität beschäftigt. Aber selbst wenn dies d wäre, sind hier Zahlen zugrunde gelegt, die auch ni Betriebsverhältnissen entsprechen. Normalerweise wir nur in einer Schicht, jedenfalls schmelzen w in einer Schicht. Die Amortisationszahlen sind a zogen auf einen ununterbrochen arbeitenden Betrieb, ist bei Herstellung von Grau- und Temperguß so Stahlformguß ausgeschlossen. Ich habe berechnet ich auf eine Tagesschmelzleistung von 10 t die S kosten umrechne und die Anlage für die Elek schmelzanlage mit 150 000 M. einsetze, dann habe Ofen in zehn Jahren amortisiert. Alle angegebenen auch die für Löhne und Reparaturen angegebenen, b sich auf eine ideal hohe Produktion. Es wäre wün wert, wenn wir die Unterlagen hören würden, die gegebenen Zahlen zugrunde gelegt worden sind, un Vergleich anstellen zu können, wie die Verhältni eigenen Betriebe liegen. Jedenfalls wird kaum ein in Deutschland in drei Schichten durchschmelzen

Dr.-Ing. e. h. Dahl: Herr Scharlibbe h einen neuen Punkt zur Sprache gebracht, den Koste Die Amortisationskosten hängen ja von den Anlag ab. Wie wir bei den Ofenpreisen zu einer großen billigung kommen können, hängt mit dem Umsa sammen. Wenn ein Werk im Monat nur 5 bis 6 Oefe und diese sind noch dazu verschieden, dann werde Oefen sehr teuer. Anders ist es, wenn jeder Typ im zehn- bis zwölfmal gebaut wird, wohin wir noch k werden, denn ein Keil treibt den anderen. Verbill

Strom, dann wird der Verbrauch an elektrischen Oefen ht und es wird eine Verbilligung der Oefen eintreten. ist eine Bewegung im Kreise und das, was wir er- n wollen. Ich möchte noch Herrn Professor Kothny en, was er unter abnorm billigem Strompreis versteht. nen Sie, daß ein Preis von 5 Pf. der normale ist? ischenruf von Herrn Professor Kothny: Ja!) Das aber bei uns noch lange nicht normal. Wir werden l dahin kommen, leider aber zu langsam. Es liegt dies er Trägheit des Menschen. Denn das Naturgesetz der gheit beherrscht den Menschen viel mehr als die tote erie.

Zivilingenieur Zerzog: Herr Direktor Scharlibbe ler Meinung, daß wir uns auf Grund der Vorträge nicht einen Elektroofen hinsetzen können. Ich bin hier kommen mit Herrn Direktor Scharlibbe einig. Aus- aggebend wird bei der Aufstellung des Elektroofens die Frage sein. Bin ich in der Lage, in anderen llurgischen Oefen dieselbe Qualität herzustellen? erdem wird es immer eine Wirtschaftlichkeitsberech- g der einzelnen Firmen bleiben. Herr v. Kerpely , wenn wir denselben Schrott verbrauchen würden in tschland wie in Amerika, dann würden wir auch gutes erial erhalten. Was ich jedoch in Amerika persönlich chtigt habe, sagt mir, daß man in Amerika durchaus t den Schrott derartig zur Wahl hat wie bei uns in tschland. Ich möchte sagen, ganz im Gegenteil, der erikaner verbraucht einen bedeutend schlechteren Schrott, versteht er es, auch mit diesem schlechten Schrott erial von bester Qualität herzustellen: dort der Prak- r, hier der Theoretiker. In Amerika ist der Rost genau u Hause wie bei uns, nur versteht es der Amerikaner, seines Rostes zu entledigen, aber auch nur dann, wenn s praktisch unbedingt für notwendig hält. Ich erinnere an ein Bild in Chicago, wo einige Deutsche kopf- ittelnd vor einem großen Schrotthaufen standen und sich ten: Wie ist es möglich, bei Verwendung von 98 % naterial noch ein brauchbares Material zu erzeugen? Es de hier zu weit führen, nähere Erläuterungen zu geben, wollte nur kurz auf die Entgegnungen von Herrn Kerpely erwidern.

Direktor Dr.-Ing. Littner: Ich habe nicht gemeint, der Einsatz im Kupolofen schlechter gehalten werden n, sondern billiger; man kann den Schrotteinsatz er- en. Ich habe erwähnt, daß dann beim Duplexverfahren Minderkoksverbrauch und ein höheres Ausbringen als reinen Kupolofenschmelzen nicht festzustellen ist.

Oberingenieur Ruß: Wegen der Strompreisfrage hte ich noch einiges sagen. Es gibt viele, die die Ab- t haben, zum Elektroofenbetrieb überzugehen, trotz der ünstigen Aeußerungen. Ich habe festgestellt, daß die trizitätswirtschaft sich in der letzten Zeit sehr ver- ert hat. Wenn man heute Gelegenheit bekommt, mit den trizitätswerken zu verhandeln, dann findet man ein viel eres Gehör als noch vor einem Jahr. Die Großkraft- ke konnten sich während des Krieges besonders ent- keln. Die errichteten Kraftwerke haben sich derartig gedehnt, daß sie heute für ihre riesigen Turbinensätze allgemeinen keinen richtigen Absatz mehr finden. Man versucht, durch forcierte Herstellung von Ferrolegierun- , Karbid, Stickstoff, Aluminium den Umsatz an Strom steigern. Man ist sogar dazu übergegangen, große fabriken zu errichten, um für den Sommer einen besten mabsatz zu finden. Das sind Maßnahmen, die auf Elektrizitätswerke ein weniger günstiges Licht werfen. Elektrizitätswerke sollten zwischen den verschiedenen mkonsumenten einen Unterschied machen. Unter- nehmen wie Kinos, Cafés, Theater, Restaurants, die den Strom gleichzeitig für ihre Lichtreklame benutzen, müßten einen wesentlich höheren Strompreis zahlen als Besitzer elektrischer Industrieöfen, deren Oefen mit solchen für Gas, Koks, Kohle, Oel in Wettbewerb treten.

Was Herr Professor Kothny hinsichtlich des Strompreises von 5 Pf. gesagt hat, so kommt dieser bei den hier in Frage stehenden Elektroöfen eigentlich nicht mehr in Betracht. Wir können heute bei normaler Entnahme, wie sie für den Elektroofen in Betracht kommt, 3,5 bis 4,5 Pf. zugrunde legen. Ich selbst habe Verträge abzuschließen vermocht, bei denen 3,5 bis 4 Pf. zugrunde gelegt wurden, allerdings unter Verwendung von Nachtstrom. Ich möchte bitten, falls Herren sich entschließen sollten, einen Elektroofen anzuschaffen, vor allem eine Klärung bei den Elektrizitätswerken vorher herbeizuführen und Verträge auf lange Sicht zu tätigen, denn man weiß nie, was im Laufe der Zeit werden kann.

Was Herr Dr. Dahl sagte bezüglich der Herabsetzung der Anlagekosten, so können wir nicht damit rechnen, daß wir bald zu einer Entwicklung der Massenherstellung elektrischer Oefen kommen werden. Wir sind noch lange nicht so weit, daß wir von einem „Idealofen" sprechen können. Von Jahr zu Jahr ändern sich noch die Ofenmodelle genau so wie in der Automobilindustrie. Für die Anlagekosten sind die Erfahrungen, die vielen Konstruktionsänderungen, die enormen Kosten für die elektrischen Einrichtungen und Kabelleitungen ausschlaggebend. Also dürfen wir keine zu großen Hoffnungen auf die Verbilligung der Oefen setzen.

Herr Professor Kothny hat den Ajax-Ofen erwähnt und den Stromverbrauch für diesen 300-kg-Ofen auf 205 KWh je Tonne festgesetzt. Da es möglich sein wird, daß sich Herren auch für größere Induktionsöfen interessieren, so kann ich mitteilen, daß ich bei diesen bis auf einen Stromverbrauch von 175 KWh heruntergekommen bin. Also ist auch hier ein Fortschritt zu verzeichnen.

Es ist dann von Hochfrequenzöfen gesprochen worden. Die Ausführungen machten den Eindruck, als ob wir schon vor einer vollendeten Tatsache stehen. Der Hochfrequenzofen ist aber erst im Versuch. Wir müssen abwarten, wie sich die Maschinensätze bewähren und wie sich die Anlagekosten gestalten werden. Hier können wir noch 1 bis 2 Jahre warten, ehe wir auf Grund der Betriebserfahrungen etwas über diesen Ofen genauer sagen können.

Dr.-Ing. Jungblut: Ich möchte Herrn Ruß fragen, ob der von ihm genannte Preis von 3,5 Pf. von einem norddeutschen Elektrizitätswerk verlangt wird.

Oberingenieur Ruß: Es handelt sich um ein westdeutsches Elektrizitätswerk.

Dr.-Ing. Tamer: Ich kann mir keinen Elektroofenbetrieb denken, bei dem nicht kontinuierlich gearbeitet wird. Die Massen des Ofens verschlucken in den meisten Fällen mehr Wärme als der Einsatz. Wenn Sie einen Ofen 10 bis 12 Stunden täglich betreiben, werden Sie für die Tonne Schmelzgut einen Stromverbrauch errechnen, der 50 bis 60 % größer ist als bei durchgehendem Betriebe. Diese Ueberlegung sollte man schon bei der Wahl über die Größe eines Ofens anstellen. Im allgemeinen soll man danach trachten, den Ofen so zu bemessen, daß er in 24 Stunden so viel herausbringt, wie man braucht. Ist man aber aus irgendwelchen Gründen gezwungen, nur ein- oder zweischichtig zu arbeiten, was beim Formguß der Fall sein wird, so soll man danach trachten, den Schmelzbetrieb möglichst in die Nacht zu verlegen.

Wenn man zu billigem Strompreis kommen will, muß man sich dem Kraftwerk anpassen. Wir können in der

Industrie nicht die Kraftwerke so belasten wie etwa eine Stadt, die in der Hauptsache Lichtstrom verbraucht. Wir müssen ein Belastungsdiagramm mit einer größeren Spitze in der Nacht schaffen, weil in der Nachtzeit die Kraftwerke an sich schon geringer belastet sind. Auch der Leistungsfaktor muß so günstig wie möglich sein. Durch derartige Mittel hat man es in der Hand, den Betrieb möglichst wirtschaftlich zu gestalten.

In unserem Betriebe wird seit ungefähr 3 bis 4 Jahren systematisch daran gearbeitet, die Tageskurve der Stromentnahme zu glätten. Vor Jahren hatten wir eine Kurve nach Abb. 1; heute ergibt sich eine Kurve nach Abb. 2. Wir können noch zu einer Kurve kommen, die in Abb. 3 dargestellt ist und die ich als den idealen Zustand bezeichne, bei der die größere Spitze in die Nacht verlegt wird.

Sie sehen, daß wir vor 3 Jahren bei einer niedrigeren Produktion als heute eine Stromspitze bei 5200 KVA hatten, bei einem cos φ von etwa 0,50; während heute die Spitze bei etwa 3500 KVA liegt bei einem cos φ von 0,99 bis 1. An der Spitze von etwa 3500 KVA sind die elektrischen Schmelzöfen mit 1600 KVA beteiligt, von denen viele nur in der Nacht arbeiten.

Der Elektroofen ist nach meiner Meinung diejenige Apparatur, die mit dem größten Erfolge zur Nachtarbeit herangezogen werden kann, weil bei ihr der Stromkosten-

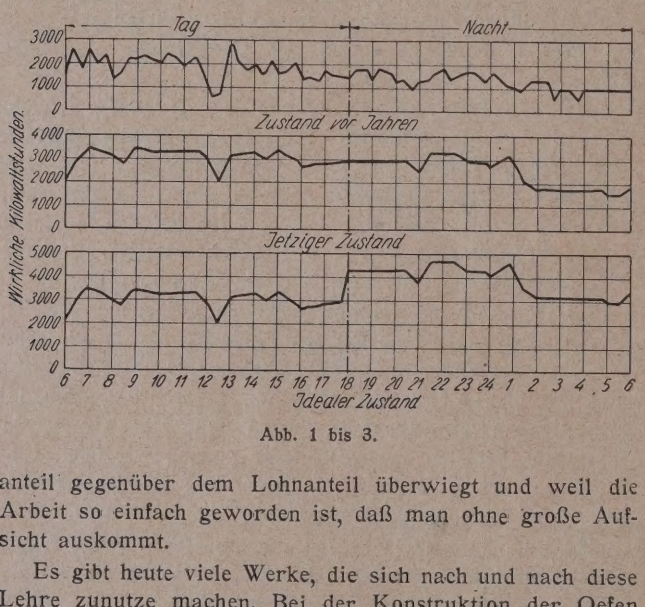


Abb. 1 bis 3.

anteil gegenüber dem Lohnanteil überwiegt und weil die Arbeit so einfach geworden ist, daß man ohne große Aufsicht auskommt.

Es gibt heute viele Werke, die sich nach und nach diese Lehre zunutze machen. Bei der Konstruktion der Oefen ist zu beachten, daß Oefen, die im unterbrochenen Betriebe arbeiten sollen, mit möglichst geringen Massen ausgestattet sein müssen. Die günstigsten Abmessungen hat man heute wohl bei dem Hochfrequenzofen erreicht, bei dem der Wärmeinhalt der Ofenmassen nur ein Bruchteil desjenigen des Schmelzeinsatzes beträgt.

Oberingenieur Bouffée: Der Herr Vortragende hat bemerkt, daß der ersten Vergleichsreihe ein vierstündiger Betrieb zugrunde liegt. Es wäre wichtig zu erfahren, wie die Ausnutzung der Leistung bei 24stündigem Betrieb liegt. Man kann annehmen, daß die Höchstleistung auch da nicht ganz gleichmäßig durchläuft; es wird immer ein gewisser Ausfall sein. Ich wäre dankbar, wenn mir dafür eine Ziffer genannt werden könnte; vielleicht liegt sie bei 80 oder 90 %. Es spielt dies bei der Strompreisfrage eine große Rolle.

Zivilingenieur Zerzog: Diese Frage wird leichter am Nachmittag im Anschluß an die Aussprache über Strompreisfragen zu beantworten sein.

Dr.-Ing. Dahl: Ich habe auch schon darüber Meinung geäußert, daß alles, was mit Strompreisfrag Zusammenhang steht, am Nachmittag erörtert werden

Oberingenieur Bouffée: Meine Aeußerung bezo nur auf den Betrieb.

Prof. Dr.-Ing. Kothny: Zu den Ausführunge Herrn Dipl.-Ing. Müller möchte ich bemerken, da den sauren Elektroofen deshalb nicht in meinen Betra gen behandelt habe, weil mir die dafür notwendigen tischen Werte fehlen. Es ist bedauerlich, daß dem s Elektroofen in Deutschland noch nicht die gebührende merksamkeit geschenkt wird. Die Schwierigkeiten sich nach Herrn v. Kerpely beim sauren Elektr betrieb aus unserem schlechten Alteisen ergeben, müss überwinden sein, denn der Anteil des Alteisens, de den Elektroofenbetrieb in Frage kommt, ist im Verh zum Gesamtverbrauch an Alteisen so gering, daß e bedingt möglich sein muß, den zweckentsprechenden satzwerkstoff für den sauren Ofen preiswert zu besch Unser Bestreben muß, wenn wir wirtschaftlich ar wollen, darauf hinaus gehen, nicht nur den richtigen sondern auch den richtigen Rohstoff zu verwenden. Z Einwürfen des Herrn Dipl.-Ing. Müller, daß ich Elektroofen ungünstig gerechnet habe, nachdem ich 10 % Späne in Rechnung stellte, bemerke ich, daß ich 10, sondern 55 bis 60 % billigsten Einsatz (Späne Schmelzeisen, die gleich hoch bewertet sind) in Rec gestellt habe. Es ist richtig, daß die Wirtschaftlichke Elektroofens zum großen Teil von den Ersparnissen i Einsatzkosten abhängt. Einen weiteren Einfluß hat der in Mark ausgedrückte Stromaufwand. Dieser nicht allein von den Stromkosten, sondern auch vo Menge des Stromes, die je Tonne verbraucht wurd Auch hier hat der saure Ofen gegenüber dem basi Ofen den Vorzug, da der gesamte Stromaufwand sauren Ofen geringer ist. Zu dem mir gemachten wurf, daß ich meine Angaben nur auf den 24stündige trieb aufgebaut habe, bemerke ich, daß eine Gege stellung der Selbstkosten nur auf der gleichen Bas folgen kann, und da ist wohl der 24stündige, als Vollbetrieb, die einwandfreieste Basis. Die Berechn sind so vorgenommen, daß jeder ohne weiteres fests kann, wie hoch sich die Selbstkosten bei einem 30-, 4 digen und noch höheren Beschäftigungsgrad stellen. mir durchaus fern, dem Elektroofen zu schmeicheln ich glaube, daß dies auch nicht aus meinem Bericht h gelesen werden kann, was ja auch schon aus einzelne würfen (Dipl.-Ing. Müller, Oberingenieur Ruß), d Elektroofen in meinem Bericht als nachteilig behande sehen, hervorgeht. Die Anlagekosten sind beim El ofen höher; es ist daher klar, daß beim Elektroofe Kosten, die sich aus der Amortisation und Verzinsun Anlagekapitals bei schwachem Betrieb je Tonne Sch gut ergeben, höher sein werden als bei den anderen Dafür hat der Elektroofen den Vorteil, daß in ihm nur eine, sondern alle Gußarten erschmolzen w können, so daß er gegenüber den anderen Oefen i einen günstigeren Beschäftigungsgrad aufweisen dürft durch ein Ausgleich herbeigeführt werden kann. Der fluß, den die Minderbeschäftigung auf die Gestehungsk hat, wurde bereits voriges Jahr von Herrn Pro Diepschlag geschildert. Zu der Anfrage des Ingenieur Bouffée bezüglich der Art der Belastun elektrischen Zentrale bei 24stündigem Betrieb bemerk daß die Belastung eine ungleichmäßige ist; sie ist wä des Einsetzens gleich Null, sie ist außerdem währen Einschmelzens höher als beim Fertigmachen.

Umschau.

Eigenschaften einiger sandgegossenen Aluminium-Magnesiumsilizid-Legierungen[1]).

agnesiumsilizid, Mg_2Si, beeinflußt neben $CuAl_2$ die anischen Eigenschaften von Aluminiumlegierungen, ntlich nach der Warmbehandlung. Auf Veranlassung uftfahrtkommandos der Vereinigten Staaten wurden näheren Feststellung der Eigenschaften von Alumi-egierungen mit Magnesiumsilizidgehalt Versuchs-elzen mit Mg_2Si-Gehalten von 0,68 bis 13,5 % durch-rt. Die letztgenannte Legierung ist etwas hyper-isch. Die Schmelze 2868, die mit aufgeführt ist, e durch ein Versehen gemacht. Die Zusammen-ng der acht Schmelzen ergibt sich aus Zahlentafel 1.

Zahlentafel 1.

nalyse der geschmolzenen Legierungen.

hmelze Nr.	Magnesium %	Silizium %	Mg_2Si %
2826	0,43	0,25	0,68
2827	0,85	0,5	1,35
2832	1,0	0,6	1.6
2828	1,09	1,0	Si-Ueberfluß
2915	1.7	1,0	2,7
2896	3,4	2,0	5,4
2830	5,1	3,0	8.1
2831	8,5	5,0	13,5

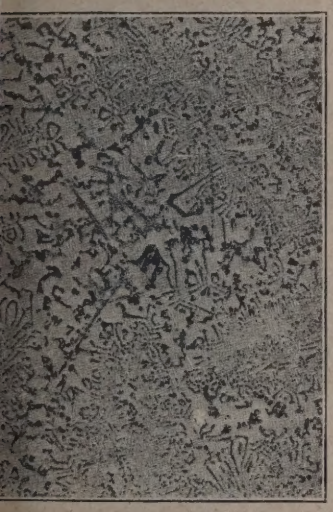
Zahlentafel 3.

Einzelheiten des Schmelzbetriebes.

Schmelze Nr	Aufenthaltszeit der Schmelze im Ofen Min.	Höchstofen-temperatur °C	Gießtemperatur
2826	15	749	707
2827	20	7 9	707
2832	20	732	704
2828	15	740	704
2915	25	735	707
2896	25	730	702
2830	20	743	702
2831	20	730	704

Sechs Probestäbe jeder Schmelze wurden gebündelt in einem elektrischen Ofen 96 Stunden lang bei 552 °C geglüht, d. i. unter dem Schmelzpunkt des Aluminium-Mg_2Si-Eutektikums, der bei 580 ° liegt und wenig über dem Schmelzpunkt des Al-Si-Mg_2Si-Eutektikums von 550 ° C. Ein Satz dieser Probestäbe wurde dann in kaltem Wasser abgeschreckt und in einem elektrischen Ofen bei 149 ° C acht Stunden lang angelassen. Der übrige Satz Probestäbe wurde langsam im Ofen auf Raumtemperatur in einem Zeitraum von sieben Tagen abkühlen gelassen.

Die Herstellung der verschiedenen Legierungen bot keine besonderen Schwierigkeiten. Die Schwindung war bei allen Legierungen mäßig, mit Ausnahme von Schmelze



. Schmelze mit 8,81 % Mg, 4,95 % Si. Probe gegossen. Eisenhaltige Nadeln erippe in geringen Mengen; binäres Eutektikum in Al-reichen Flächen ver-Al-Si-Eutektikum und etwas SiO_2. scheinlich kein ternäres Eutektikum.

Abb. 2. Schmelze mit 8,81 % Mg, 4,95 % Si. 100 ×. Primäres Mg_2Si im oberen Teil der Zerreißprobe von Abb. 1.

Abb. 3.
Schmelze mit 8,81 % Mg, 4,95 % Si. 100 ×.
Abgeschreckt und angelassen.
Ungelöstes primäres Mg_2Si im Ueberschuß; alle übrigen Bestandteile, möglicherweise außer Si, vorhanden.

Zahlentafel 2.

Zusammensetzung der Rohstoffe.

Material	Cu %	Si %	Fe %	Mg %	Al %
Aluminiumblock ...	0,02	0,14	0,28	—	99,54
Aluminiumblock ...	0,01	0,09	0,24	—	99,66
Al-Si-Härter	—	18,45	0,48	—	—
Magnesiums ab	—	—	—	99,0	—

ahlentafel 2 enthält die Zusammensetzung des Alu-mblockes, des Aluminium-Silizium-Härters und des Rohmaterial verwendeten Magnesiummetalls. Der iniumblock hatte einen Reinheitsgrad von 99,5 %; Härtematerial enthielt 18,45 % Si, der Magnesiumstab Mg. Die verschiedenen Legierungen wurden in elzen von 45 kg durch Zusammenschmelzen des Alu-ms mit dem Härtematerial in einem durch Oel be-n Graphittiegel erzeugt. Die höchste Ofentemperatur e so niedrig wie möglich gehalten; das Magnesium e dem Bade unmittelbar vor dem Gießen bei etwa C zugesetzt. Zahlentafel 3 enthält die Einzelheiten Schmelzungen.

[1]) S. Daniels in „Industrial and Engineering Chemistry", Bd. 18, ber 1926, S. 1280 bis 1285.

2831 mit 8,81 % Mg und 4,95 % Si, die kaum einen Lunker aufwies, wenn sie auch im Gießkopf Spuren von Porosität zeigte. Beim Gießen konnten die beabsichtigten Si-Gehalte ziemlich genau eingehalten werden, während die Ergebnisse für den Mg-Zusatz von mehr als 1 % nicht so günstig waren. Die Zusammensetzung der Legierungen in chemischer Hinsicht nach dem Gießen enthält Zahlentafel 4.

Zahlentafel 4.

Zusammensetzung der Schmelzen.

Schmelze Nr.	Mg-Sollgehalt %	Mg-Istgehalt %	Si-Sollgehalt %	Si-Istgehalt %	Fe %
2826	0,43	0,46	0,25	0,34	0,58
2827	0,85	0,90	0,50	0,47	0,58
2832	1,0	0,98	0,60	0,66	
2828	1,1	1,16	1,0	1,02	0,56
2915	1.7	—	1,0		
2896	3,4	3,85	2,0	1,98	
2830	5,1	5,38	3,0	2,92	
2831	8,5	8,81	5,0	5,95	

Die Ergebnisse der Warmbehandlung sind in Zahlentafel 5 zusammengestellt. Durch das Abschrecken und Anlassen wurden die mechanischen Eigenschaften aller Legierungen mit Ausnahme derjenigen mit einem hohen

Zahlentafel 5. Ergebnis der Festigkeitsuntersuchungen.

Schmelze Nr.	Mg %	Si %	Bruchfestigkeit in kg/mm² gegossen	Bruchfestigkeit in kg/mm² abgeschreckt und angelassen	Bruchfestigkeit in kg/mm² geglüht	Dehnung auf 50 mm in % gegossen	Dehnung auf 50 mm in % abgeschreckt und angelassen	Dehnung auf 50 mm in % geglüht	Brinell-Härte gegossen	Brinell-Härte abgeschreckt und angelassen	Brinell-Härte geglüht	Spezifisches Gew gegossen	Spezifisches Gew abgeschreckt und angelassen
2826	0,46	0,34	11,8	12,5	8,3	15,2	14,3	26,7	30	31	20	2,64	2,64
2827	0,90	0,47	12,7	20,9	7,9	5,0	9,2	20,2	40	60	20	2,64	2,64
2832	0,98	0,66	11,7	20,9	8,3	5,5	8,3	16,7	36	61	22	2,64	2,64
2828	1,16	1,02	12,5	23,9	8,1	3,0	6,3	14,0	48	65	22	2,63	2,63
2915	1,7	1,00	13,1	17,3	—	2,2	6,5	—	48	56	—	2,62	
2896	3,85	1,98	13,6	14,4	—	2,0	2,8	—	47	53	—	2,58	
2830	5,38	2,92	13,1	17,3	6,3	1,5	5,9	5,3	50	66	24	2,53	2,49
2831	8,31	4,95	12,1	10,3	4,9	1,3	1,0	2,8	50	59	22	2,48	2,37

Mg-Si-Gehalt verbessert. Die Schmelzen 2896, 2870 und 2831 waren von geringer Festigkeit und Dehnung, wahrscheinlich infolge von Oxydation. Die Werte der Zahlentafel zeigen, daß der Einfluß der Zuschläge von Mg_2Si in Mengen zwischen 1,25 und 1,75 % sich in einer ausgesprochenen Verbesserung der ursprünglichen Festigkeit und Dehnung der sandgegossenen Legierungen nach der Warmbehandlung äußert. Am interessantesten ist die Schmelze Nr. 2828 ohne Mg_2Si-Zusatz, welche nach der Warmbehandlung eine Festigkeit von 23,9 kg und eine Dehnung von 6 % aufweist. Nicht untersucht wurde die Frage, ob die Warmbehandlungsdauer herabgesetzt werden kann.

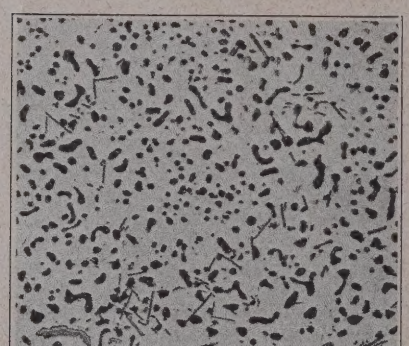


Abb. 4. Schmelze mit 8,81 % Mg, 4,95 % Si. 100 ×. Geglüht. Alle Bestandteile vorhanden, auch etwas Si.

Abb. 1 bis 4 geben einen Teil der im Original mitgeteilten graphischen Untersuchungen wieder. Die Gefüge der Schmelzen Nr. 2827 (0,90 % Mg, 0,47 % Si, 0,58 % Fe) und 2828 (1,16 % Mg, 1,02 % Si, 0,56 % Fe) ähneln einander. In 2828 wurde etwas mehr $FeAl_3$ festgestellt. Nach dem Abschrecken und Anlassen befand sich in beiden Schmelzen kein Si mehr, in Schmelze 2827 auch kein Mg_2Si mehr, während in Schmelze 2828 eine beträchtliche Menge Mg_2Si vorhanden war. In Schmelze 2828 war Si im Ueberschuß vorhanden, woraus sich die günstige Festigkeit und Dehnung nach der Warmbehandlung ergibt. In geglühtem Zustande ähneln die Proben 2827 und 2828 einander. Die geringe Festigkeit und die höhere Dehnung der geglühten Proben müssen auf Abscheidung von Mg_2Si und Si aus der Lösung während der langsamen Abkühlung zurückgeführt werden.

Außerdem wurde noch die Schmelze 2831 (8,91 % Mg, 4,95 % Si, 0,60 % Fe) untersucht, die von annähernd eutektischer Zusammensetzung ist (Abb. 1). Außer dem reichlich vorhandenen binären Eutektikum waren noch Doppelnadeln, ein Gerippe des eisenhaltigen Bestandteiles, der Blau-Grau-Bestandteil und binäres Al-Si-Eutektikum vorhanden. Im oberen Teile der Zerreißproben verursachte das Fließen das Erscheinen von primärem Mg_2Si (Abb. 2). Nach Abschrecken und Anlassen zeigte die Schmelze 2831 keine besonderen Charakteristiken (Abb. 3). Der Eisenbestandteil neigte zur runden Gestaltung, wie es der Ueberschuß von Mg_2Si tat. Während das Si in Lösung gehalten wurde, blieb der Blau-Grau-Bestandteil unverändert. Die geglühten Proben machten die Abrundung von Mg_2Si noch deutlicher und zeigten eine kleine Menge Si-Partikelchen.

Die Verbesserung des Werkzeugmaschinengusses[1]).

An Werkzeugmaschinenguß werden, den Eigenheiten der Beanspruchung der Maschinen entsprechend, besondere Anforderungen gestellt. Eine der wesentlichsten dieser Anforderungen ist die Starrheit der gegossenen Stücke, außerdem hohe Festigkeit. Für gewisse Teile ist Verschleißfestigkeit notwendig. Antriebsteile verlangen Zähigkeit. Gute Bearbeitbarkeit ist für alle Teile erforderlich. Mit gewöhnlichem Gußeisen kann man allen diesen Anforderungen nicht gerecht werden.

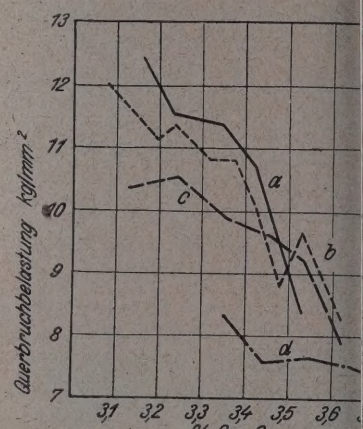


Abb. 1. Einfluß des Kohlenstoffes Querfestigkeit eines Probestabes von Durchmesser.
Kurve a = Gußeisen mit 20 % Stahl
Kurve b = Gußeisen mit 15 % Stahl
Kurve c = Gußeisen mit 10 % Stahl
Kurve d = Gußeisen ohne Stahlzus

Ein idealer Baustoff für Werkzeugmaschinen ist ein feinkörniges Eisen von nahezu perlitischem Gefüge. Die genaue Zusammensetzung schwankt na entsprechend der Wandstärke des Stückes. Je gering Gesamtkohlenstoff, um so besser, da niedriger G kohlenstoff ein festeres, zäheres Eisen ergibt. D gestochene Kupolofeneisen soll stets unter 3,30 % K stoff aufweisen; nach Möglichkeit soll der C-Gehal 3,0 % nicht wesentlich hinausgehen. Abb. 1 und 2 den Einfluß des Kohlenstoffgehaltes auf die Querfes Der Si-Gehalt richtet sich nach dem Querschnitt Wandstärken von wenigstens 25 mm erzielt man mit 1, gute Resultate (vgl. Abb. 3). Phosphor soll mö erheblich unter 0,50 % liegen, da phosphorreiches

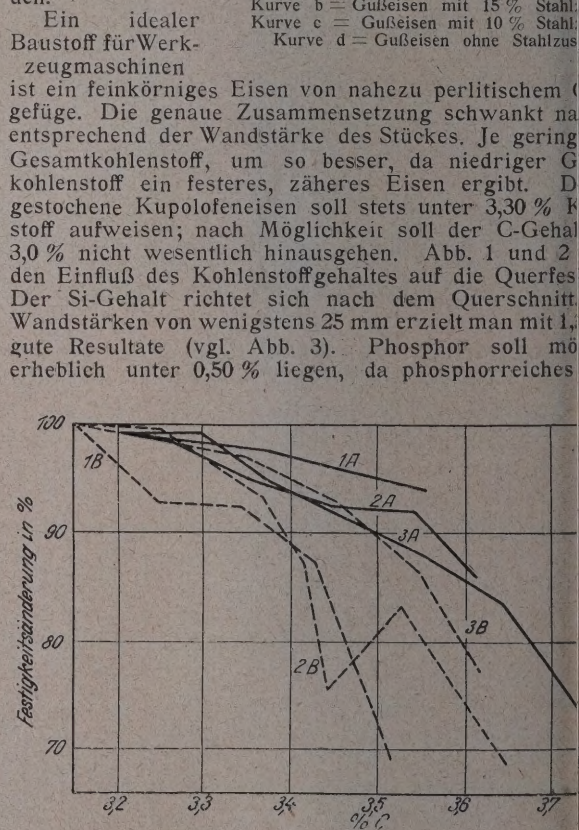
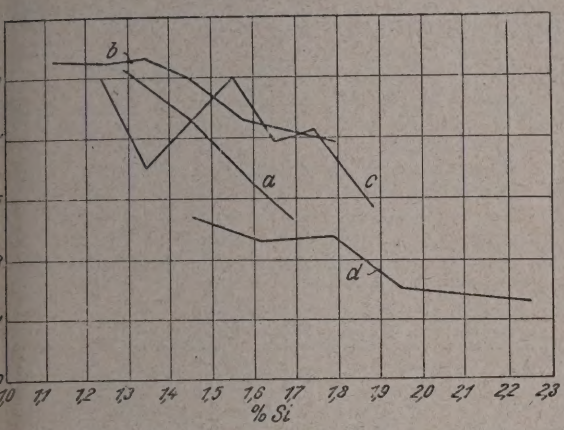


Abb. 2. Prozentuale Aenderung der Querfestigkeit mit zuneh C-Gehalt. (Die ausgezogenen Kurven beziehen sich auf einen P von 31,7 mm Durchmesser, die punktierte Kurve auf einen Probe 50 mm Durchmesser.)
Kurve 1A und 1B = Gußeisen mit 20 % Stahlzusatz, Kurve 2A ur Gußeisen mit 15 % Stahlzusatz, Kurve 3A und 3B = Gußeisen m Stahlzusatz.

von großer Festigkeit sich schwer bearbeiten Phosphor steigert außerdem die Sprödigkeit und m die Festigkeit gegen plötzliche Stoßbeanspru

[1]) J. W. Bolton in „The Iron Age", Bd. 118, vom 9. Dezember 1926, S. 1615 bis 1618.

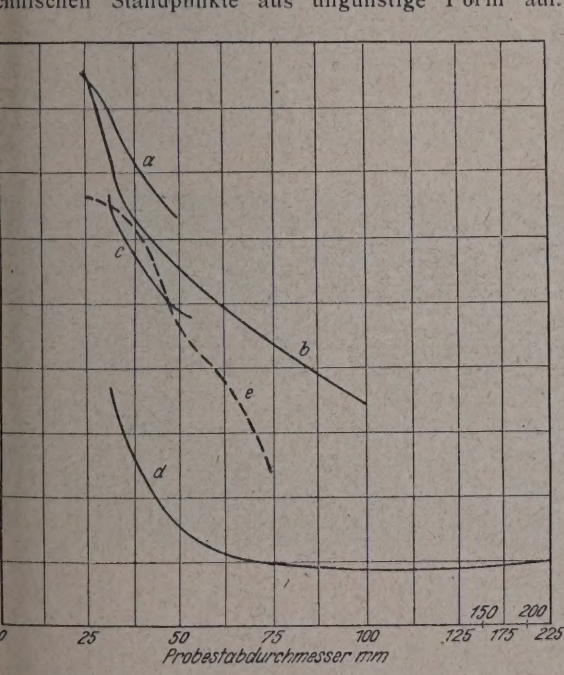
fel kann für große Wandstärken ziemlich hoch n werden. Solange die Schmelzbedingungen in ge- r Weise geregelt werden und das richtige Schwefel- n-Verhältnis eingehalten wird, bewirkt hoher felgehalt ein dichtes Korn. Wahrscheinlich wird nächsten Jahren auch Nickel als Legierungs- dteil für Grauguß eine erhebliche Rolle zu spielen sein. Nickel hat den Vorteil, daß es den Kohlen-



Einfluß des Siliziumgehaltes auf Eisen mit nahezu konstantem off. Die Werte beziehen sich auf Probestäbe von 31,7 mm Durch- messer.

es Perlits nicht zerstört; es hat auf die der Ab- kung unterliegenden Flächen einen gleichmäßigeren ß als Silizium.

rständnisvolle Zusammenarbeit zwischen Maschinen- und Gießereien wird die auf dem Gebiete des eugmaschinengusses vorliegenden Fragen wesent- fördern geeignet sein. Manchmal weist die Kon- on der Maschinen eine vom metallurgischen und chnischen Standpunkte aus ungünstige Form auf.



Beziehungen zwischen Stabquerschnitt und Zerreißfestigkeit. Zu chtigen ist, daß Stäbe größeren Durchmessers zu niedrigerem Kohlenstoff in der Mitte neigen. = Eisen mit 20 % Stahlzusatz, Kurve b = Eisen mit 15 % Stahl- Kurve c = Eisen ohne Stahlzusatz, Kurve e = Vergleichskurve, der Prüfung von Probestäben von 12,8 mm Durchmesser gefunden Die Zusammensetzung dieser Vergleichsprobestäbe war: 1,35 % Si, 1,15 % Mn, 3,74 % C, 0,075 % S, 0,20 % P.

mäßigkeit der Wandstärken ist stets wünschens- und zwar aus dem Grunde, weil die Qualität des as Gießen zur Verfügung stehenden Eisens sich den zu gießenden Wandstärken richtet. Die Be- ngen zwischen Wandstärke und Festigkeit ergeben us Abb. 4. Ein für starke Querschnitte geeignetes wird bei dünnen Wandstärken hart, spröde und wenig fest. Aus diesem Grunde muß man das Eisen den dünnen Wandstärken anpassen und läßt es darauf ankommen, was das Eisen in den starken Querschnitten anfängt. Beachtet werden muß, daß die starken Querschnitte länger abkühlen als die dünnen.

Ein weiterer Grund für die Forderung nach möglichst gleichmäßigen Wandstärken liegt darin, daß die Neigung von Spannungen an den Uebergangsstellen zwischen starken und schwachen Querschnitten steigt. Mit der Anbringung von dünnen Rippen zur Verhinderung von Schwindungsrissen gelangt man sehr oft nicht zum Ziel. An den Uebergangsstellen zwischen den beiden Querschnitten entstehen leicht Lunker und unganze Stellen, welche an sich schon das Eintreten von Brüchen ermöglichen.

Die Festigkeit des für viele schwere Werkzeugmaschinen benutzten Eisens läßt sich leicht um 100 % und mehr steigern. Es ist eine bekannte Tatsache, daß die Festigkeit eines für starke Querschnitte vergossenen Eisens nicht einmal 8 kg/mm² erreicht, während es ein leichtes ist, eine Festigkeit von 17 bis 21 kg/mm² zu erreichen. Dabei sind die Rohmaterialien für ein Eisen dieser höheren Festigkeit billiger. Notwendig ist dabei allerdings die wissenschaftliche Kontrolle; außerdem gibt es bei einer solchen Arbeitsweise Gießereiprobleme zu lösen.

Einige Grundsätze sind für die Möglichkeit der Gewichtsminderung der Werkzeugmaschinen zu beachten: Wird auf einen Trägerquerschnitt im rechten Winkel eine Querbeanspruchung ausgeübt, so ist der Endwiderstand des Trägers direkt proportional seiner Breite und dem Quadrat seiner Höhe. Unter Druckbeanspruchung bricht Gußeisen selten. Die Druckfestigkeit ist wohl zehnmal so groß als die Zerreißfestigkeit. Bei der Zerreißprobe erfolgt der Bruch gewöhnlich mit ziemlicher Leichtigkeit den Graphitflocken entlang, welche jedoch Druckbeanspruchung sehr gut aushalten.

Für die meisten Verwendungszwecke des Gußeisens spielt unter den physikalischen Eigenschaften die Querfestigkeit die wichtigste Rolle. Reine Zugbeanspruchung ist bei Gußeisen selten. Infolge der Starrheit des Materials ergibt sich aber bei nicht reiner Zugbeanspruchung eine Hebelwirkung. Das Bruchmodul in gußeisernen Trägern ist etwas höher, als man nach den Zerreißwerten annehmen sollte. Der Grund hierfür liegt darin, daß Gußeisen in festen Querschnitten die von der Trägerformel vorausgesetzte Gleichförmigkeit und Elastizität nicht besitzt. Die neutrale Achse wird während der Beanspruchung verschoben. Unter Beachtung der obigen Grundsätze ist Bolton der Ansicht, daß geringere Wandstärken sich erfolgreich verwenden lassen. Er sieht solche Möglichkeiten in der Verwendung von hohlen Querschnitten, hohlen Trägern usw. an Stelle der früher verwendeten vollen Querschnitte. Viele dieser letzteren verbiegen sich schon unter dem Einfluß ihres eigenen Gewichtes so stark, daß man sie nicht als stark ansehen kann. Bemerkenswert ist noch der folgende Satz, mit welchem die heutige Arbeitsweise in der Werkzeugmaschinenindustrie charakterisiert wird: „Wenn die Automobile nach den gleichen Grundsätzen gebaut würden wie Werkzeugmaschinen, so würden wir alle in Lokomotiven herumfahren."

Von der Ford-Gesellschaft benutzte Spezialstähle.

Die Entwicklung des Automobilbaues in neuerer Zeit ist mit eine Ursache für die hohe Entwicklung der Edelstahlerzeugung gewesen, da gerade der Automobilbau an die verwendeten Stähle immer höhere Anforderungen stellt. Eine Sonderstellung im gesamten Automobilbau nimmt auch heute zweifellos Ford noch immer ein, trotzdem neuerdings eine Anzahl von Fabriken ihm auf dem von ihm gewiesenen Wege folgt. Die Gleichförmigkeit der Fordschen Produktion verlangt naturgemäß ein gleichförmiges Material mit gleichförmigen Eigenschaften, da sich nur unter diesen Voraussetzungen eine selbsttätige Massenproduktion in der Werkstatt erzielen läßt. Sämtliche Maschinen und Vorrichtungen müssen, wenn sie den einmal angestellten Arbeitsrhythmus einhalten wollen, mit einem stets gleichbleibenden Material versorgt werden. Es ist daher nicht verwunderlich, daß, wie McCloud vor der letzten Versammlung der amerikanischen Gesellschaft für Stahlvergütung (American Society for Steel Treating) ausführte, an der Spitze aller Anforderungen an die Spezialstähle die Gleichförmigkeit steht. Dabei wird jedoch in

den Laboratorien der Gesellschaft immerfort an der Verbesserung der Stähle gearbeitet.

Im allgemeinen benutzt Ford die bereits bestehenden Normen für die Stahlgüte, jedoch mit der Neigung, über die Normen hinaus die Vorschriften noch enger zu halten. Augenblicklich bestehen 45 verschiedene Gütevorschriften für Stahl und einige weitere für Grauguß. An Stelle von Chrom-Vanadin-Stahl, der früher benutzt wurde, wird jetzt Chromstahl verwendet. Durch Verbesserung der Warmbehandlung des Chromstahles ist es gelungen, dessen Güteeigenschaften über die von Chrom-Vanadin-Stahl hinauszutreiben. Chromstahl wird in verschiedenen Qualitäten, je nach dem Kohlenstoffgehalt und dem Gehalt an anderen Bestandteilen, benutzt. Der Kohlenstoffgehalt schwankt zwischen 0,17 und 22 % sowie zwischen 0,48 und 0,52 %. Die Stahlsorte mit 0,17 bis 0,22 % C hat 0,60 bis 0,75 % Mn, 0,65 bis 0,90 % Cr und 0,12 bis 0,15 % Va. Chromstahl wird namentlich in Schubstangen und Kurbelwellen benutzt. Er hat für diesen Zweck eine Brinell-Härte von 300, die manchmal bis 350 steigt. Der für die Schubstangen benutzte Stahl hat eine Brinell-Härte von 340 bis 364; die Erzielung einer solchen Härte setzt natürlich eine genaue Temperatureinhaltung bei der Warmbehandlung voraus.

Eine andere Sondergruppe der gewöhnlichen legierten Stähle ist Chromstahl mit 0,95 bis 1,05 % C für Lager, namentlich Kugellager. In dieser Gruppe werden drei verschiedene Sorten verwendet, die sich nur durch den Chromgehalt unterscheiden. Ein Nickelstahl mit 5 % Ni wird bei den Steuersektoren des Licoln-Wagens verwendet, für den auch noch ein Nickel-Chrom-Stahl in Betracht kommt. Die Federstähle haben 0,85 bis 0,90 % Mn und 1,00 bis 1,20 % Cr. Für die Federherstellung wird auch Silizium-Mangan-Stahl benutzt.

Die Hauptgruppe der Kohlenstoffstähle umfaßt solche mit einem C-Gehalt von 0,27 bis 0,35 % und 0,40 bis 0,45 %, mit einem Mn-Gehalt von 0,70 bis 0,90 %. Diese Stähle werden in den meisten Fällen einer Warmbehandlung unterworfen. Stahl dieser Zusammensetzung ist für die Hinterradachsen des Ford-Wagens anstatt Chromstahl mit Erfolg benutzt worden. Ein Stahl mit 0,35 bis 0,40 % C kann durch entsprechende Behandlung auf eine Brinell-Härte von 418 gebracht werden. Ermüdungsversuche haben gezeigt, daß dieser Stahl dem Chromstahl überlegen ist.

Für die von der Ford-Gesellschaft benötigten Bleche werden keine Vorschriften in bezug auf die physikalischen Eigenschaften gemacht. Die beste Prüfung für das Blech ist die Behandlung unter dem Gesenk. Für gewisse Preßteile wird ein Kohlenstoffgehalt von 0,23 bis 0,30 und 0,30 bis 0,45 % vorgeschrieben. Hochchromhaltige oder nichtrostende Stähle werden für Pumpenwellen, Flugzeug- und Motorbootteile benutzt. Früher wurde auch Wolframstahl benutzt, der jedoch durch Chromstahl vollständig ersetzt werden konnte, wenn auch dessen magnetische Eigenschaften etwas schlechter sind. Einsatzhärtung wird bei Ford nur ganz wenig benutzt. Man zieht vor, die Eigenschaften dadurch zu verbessern, daß man hochkohlenstoffhaltige Stähle mit bestimmten Stoffen legiert und die erforderliche Härte ohne Einsatzhärtung erzeugt.

Hitze- und verzunderungsbeständiges Gußeisen

Eine Verbesserung der thermischen Eigenschaft Gußeisens kann durch Beeinflussung der Abkül verhältnisse, der chemischen Beschaffenheit und Zusatz von Legierungsbestandteilen erreicht werden schon nun die Frage der Erzeugung von hitze- un zunderungsbeständigem Gußeisen von großer wir licher Bedeutung ist, sind die Fortschritte auf Gebiete nicht sehr groß gewesen.

Weißes Eisen verhält sich unter wärmeoxydie Bedingungen folgendermaßen:

1. Zersetzung der Karbide;
2. Kohlenstoffverlust an der Oberfläche;
3. Oxydbildung an der Oberfläche;
4. Wanderung des Kohlenstoffes von innen na Außenfläche;
5. Wachsen des Eisens infolge wiederholter Erwä und Abkühlung;
6. Kohlenstoffverlust im Innern;
7. Eindringen von Oxyden zwischen die Kristallk
8. Bildung von Oxydhohlräumen und vollständige sagen.

Zahlentafel 1.

Chemische Zusammensetzung von Probestä

Probe Nr.	Ges. C %	Si %	Mn %	P %	S %	
1	2,70	0.52	0.23	0,192	0,165	w
2	3,01	0,55	0,33	0,376	0,169	w
3	3,67	0,58	0,19	0,184	0,184	w

Zahlentafel 2.

Verlust durch Verzunderung.

Probe Nr.	Ges. C	Verlust durch Verzunderung %	Bruch
1	2,70	30,2	etwas halbiert
2	3,01	28,3	mehr halbiert als Nr. 1
3	3,67	29,2	etwas mehr halbiert als N

Würde dieser Zerstörungsprozeß nicht die Sprö und Brüchigkeit des weißen Eisens beseitigen, so dieses für wärmebeständigen Guß viel weniger g sein. Es ist daher bei der Herstellung jedes El welches die eine oder andere Eigenschaft ungünsti einflußt, zu vermeiden, jedes in der entgegenges Richtung wirkende Element zu begünstigen.

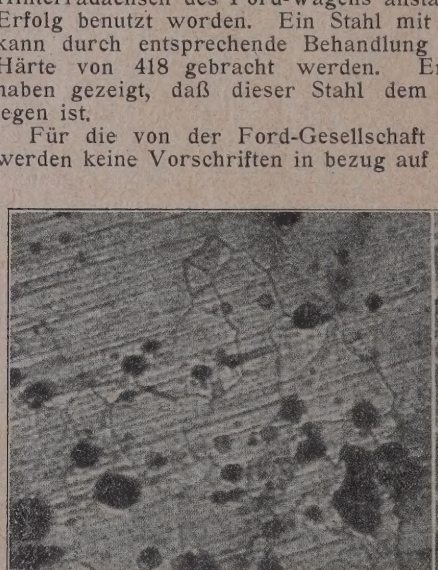


Abb. 1. Der ausgebrannte Graphit hat große Hohlräume zurückgelassen. 150 ×.

Abb. 2. Aus der Mitte des Querschnittes gewonnenes Material des Eisens Nr. 4. 150 ×.

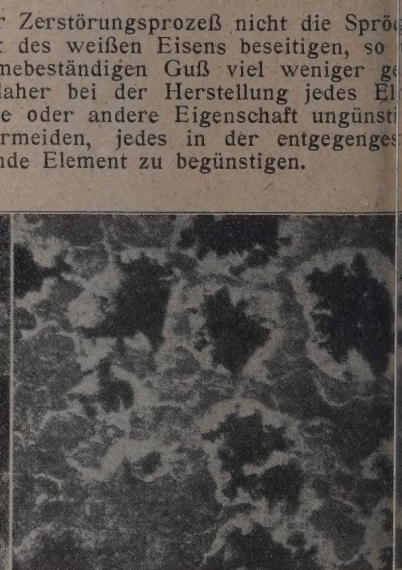


Abb. 3. Einfluß des steigenden Si-Geha Eisen Nr. 6. 150 ×.

Zahlentafel 3.

Einfluß von Si auf die Probestäbe.

Probe Nr.	Ges. C %	Si %	Mn %	P %	S %	
4	3,01	0,55	0,33	0,376	0,167	w
5	3,174	0,66	0,34	0,380	0,165	w
6	3,270	0,79	0,32	0,364	0,210	w
7	3,261	0,98	0,35	0,400	0,198	w

Vor der Verzunderung von weißem Eisen mu nächst der Kohlenstoff in der Außenschicht verbr Man könnte daraus schließen, daß die Lebensdaue Stückes mit dem Kohlenstoffgehalt steigt. Dies wür

[1]) O. Smalley in „The Foundry", Bd. 54, 1. Dezember S. 946 bis 950; 15. Dezember 1926, S. 994/98.

n, wenn aller Kohlenstoff in der gebundenen Form als
d zurückbleiben würde. Aber je höher der Kohlen-
ehalt, um so schneller die Abscheidung von freiem
nstoff (Graphit) beim Glühen. Da dieser freie
nstoff brennbar ist und wegbrennt, so läßt er Hohl-
e und später Oxyde zurück, wie in Abb. 1 dargestellt.
gen kann man sagen: je höher der Kohlenstoff, um
nger die Lebensdauer, wenn die Graphitierungszeit
verkürzt wird. Die Vorteile des höheren Kohlen-
ehaltes können also dann ausgenutzt werden, wenn
brigen Elemente in der geeigneten Anordnung vor-
n sind.

Zahlentafel 4.
Verlust durch Verzunderung.

be	Si %	Verlust durch Verzunderung %	Bruch
	0,55	28,3	Außenschicht 3 mm, kristallinisch, Rest eben halbiert
	0,66	28,1	Außenschicht 2,4 mm, kristallinisch, Rest halbiert
	0,79	28,1	Außenschicht 2,4 mm, kristallinisch, Rest etwas halbiert als Nr. 4
	0,98	29,0	Außenschicht 3 mm, kristallinisch, Rest fein grau

lizium ist, da es die Bildung von Graphit und die
lle Oxydation zu CO_2 begünstigt, hinsichtlich des
eratureinflusses ein unerwünschtes Element. Da
um die Zähigkeit und die Flüssigkeitsschwindung bei
rstarrung steigert und außerdem das billigste Des-
tionsmittel darstellt, so dürfen nur solche Mengen
assen werden, daß eine genügende Festigkeit des
es erzielt und die Graphitabscheidung so weit be-
ßt wird, wie die gewünschte Zähigkeit ohne Be-
nigung der Oxydation es nötig macht.
hwefel kommt im Gußeisen als Mangansulfat,
sulfid und organischer Schwefel vor. Die Be-
igkeit des Kohlenstoffes als Karbid ist eine Funktion
chwefelmenge, die mit dem Karbid kristallisiert. In-
des starken Einflusses des Schwefels in dieser Rich-
und infolge der stärkeren Affinität von Mangan für
efel ist Schwefel ein unerwünschter Bestandteil. Er
t das Eisen rotbrüchig, verursacht schnellere Er-
ng und unter gewissen Bedingungen Blasen.

Zahlentafel 5.
Einfluß des Mangans auf die Probestäbe.

Ges. C %	Si %	Mn %	P %	S %	Verlust durch Verzungerung %	Bruch
2,93	0,66	0,28	0,32	0,083	28,1	Außenschicht 3 mm, kristallinisch, Kern eben halbiert
3,06	0,73	0,65	0,40	0,076	29,3	Außenschicht 3 mm, weniger kristallinisch als Nr. 7, Kern halbiert
3,06	0,63	1,18	0,33	0,071	30,2	Außenschicht 5 mm, weniger kristallinisch als Nr. 8, Kern halbiert, dunkle Farbe
3,22	0,82	2,27	0,35	0,068	30,5	Außenschich 2,4 mm, sehr feine Struktur, Kern wie Nr. 9, etwas dunkler
3,12	0,74	2,97	0,34	0,059	30,2	Außenschicht 2,4 mm, Bruchgefüge von gehärtetem Stahl, Kern von schwarzer Farbe

er Phosphor muß streng geregelt werden, da er das
gegen Stöße empfindlich macht, die Wärmefestigkeit
rt, die Graphitabscheidung begünstigt und Neigung
eigerung hat. Da er das Eisen dünnflüssiger macht,
er den Schmelzpunkt herab und mindert die Schwin-
Gesichtspunkte, die zu seinen Gunsten sprechen.
günstigsten Werte für die einzelnen Elemente können
Zahlentafeln 1 bis 7 entnommen werden, welche die
nisse von Versuchsreihen mit dem Ziele der
imentellen Feststellung des Einflusses der ver-
denen Elemente auf die Feuer- und Zunderungs-
ndigkeit der Probestäbe wiedergeben. Zahlentafel 1
die Grundzusammensetzung der Probeschmelzen,
end bei den weiteren Versuchsreihen die jeweiligen
ente entsprechend verändert wurden. Aus Abb. 2 und 3
e Aehnlichkeit in der Verzunderungsbeständigkeit
handelt sich um die Eisen Nr. 4 und 6 — unschwer

Zahlentafel 6.
Einfluß des Phosphors auf die Probestäbe.

Probe Nr	Ges. C %	Si %	Mn %	P %	S %	Verlust durch Verzunderung %	Querfestigkeit %	Durchbiegung mm
15	2,94	0,49	0,24	0,198	0,153	28,2	3,1	2,75
16	3,12	0,62	0,24	0,310	0,176	—	2,6	2,5
17	3,06	0,58	0,27	0,700	0,182	26,3	2,4	2,5
18	2,85	0,68	0,24	1,81	0,211	27,0	2,3	2,25
19	2,55	0,56	0,22	2,73	0,220	38,0	2,1	2,0
20	2,20	0,55	0,21	3,41	0,233	63,0	1,6	1,0

zu entnehmen. Die Gefügebilder wurden von der mittleren Zone jeder Probe genommen. Abgesehen von einigen Löchern und einer geringen Zersetzung des Karbids ist das Gefüge des Eisens mit 0,55 % Si unverändert. Der Kohlenstoffgehalt dieser Zone beträgt etwa 2,20 %. Abb. 3 zeigt, daß der Einfluß des steigenden Si-Gehaltes sich in einer Graphitabscheidung äußert (in der Abbildung schwarz), umgeben von Ferrit oder reinem Eisen. Für das Silizium läßt sich zusammenfassend sagen:

1. Ein Si-Gehalt von 0,55 % widersteht der Oxydation besser als höher siliziertes Eisen, wenn die Stücke gleichmäßig fest sind.
2. Wenn Zähigkeit erwünscht ist und wenn Gießschwierigkeiten vorliegen, sind höhere Si-Gehalte vorzuziehen, die jedoch nicht über 0,80 % hinausgehen sollen.
3. Der Si-Gehalt soll sich umgekehrt zur Wandstärke verhalten.

Was den Mangangehalt angeht, so lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1. Mangan mindert die Verzunderungsbeständigkeit;
2. es steigert die Graphitabscheidung;
3. es setzt die Festigkeit herab; der Mn-Gehalt darf daher über 0,30 % nicht hinausgehen.

Zahlentafel 7.
Einfluß des Schwefels auf die Probestäbe.

Probe Nr.	Ges. C %	Si %	Mn %	P %	S %	Verlust durch Verzunderung %	Bruch
12	2,93	0,66	0,23	0,32	0,083	28,1	halbiert
13	3,00	0,55	0,33	0,376	0,167	28,0	etwas halbiert
14	3,02	0,51	0,26	0,37	0,326	25,3	weiß

Der Schwefelgehalt hat die Verzunderung um 3 % bei den Versuchsschmelzen gemindert. Da er jedoch die Sprödigkeit erhöht und seine große Sprödigkeit auch durch längeres Glühen nicht beseitigt werden kann, ist sein Einfluß ein ungünstiger. Gegen hohen Schwefelgehalt muß daher Vorsorge getroffen werden, wobei freilich zu berücksichtigen ist, daß für große Wandstärken und ein Material, das starken oxydierenden Einflüssen unterliegt, Schwefel ein wertvoller Bestandteil sein kann. Im allgemeinen ist ein Schwefelgehalt von 0,20 % zu empfehlen.

Feuerfeste Stoffe für Induktionsöfen[1]).

Unger verwandte zunächst einen Ofen mit einer tiefen und schmalen Schmelzrinne, um die günstigsten elektrischen Verhältnisse zu erzielen. Dabei ergab sich aber eine so lebhafte Bewegung des Schmelzgutes, daß das feuerfeste Material des Ofens sich schnell abnutzte. Zur Beseitigung dieser Schwierigkeiten wurde der in der Abbildung dargestellte Ofen konstruiert. Der Ofen ist für Einphasenstrom mit über dem Bade liegender Primärwicklung konstruiert. Die Form der ringförmigen Schmelzrinne ergibt sich aus der Abbildung. Bei dieser Form der Schmelzrinne sind die elektromagnetischen Kräfte viel geringer und entsprechend auch die auswaschende Wirkung des Bades auf das Futter. Infolge der etwas größeren Reaktanz muß eine niedrigere Frequenz gewählt werden. Die damit verbundenen Mehrkosten werden aber durch die Ersparnisse an feuerfestem Futter mehr als aufgewogen.

Die Versuche zur Bestimmung des geeigneten feuerfesten Futters führten zur Verwendung von geschmolzener Magnesia. Schwierigkeiten machte dabei die Frage der Verwendung eines geeigneten Bindemittels: Magnesiumsulfat, Magnesiumchlorid, Eisensulfat, Alundum und mehrere andere Stoffe wurden versucht, erwiesen sich aber als nicht brauchbar. Schließlich wurde ein Handelspech mit sehr niedrigem Wassergehalt gewählt. Zur Er-

[1]) M. Unger in „Metal Industry", Bd. 29, Nr. 18, S. 416/17.

ziclung größter Dichte wurde die Magnesia in verschiedenen Feinheitsgraden gemischt und, um der Neigung zur Ausdehnung des Materials entgegenzuwirken, ungeschmolzene Magnesia zugefügt. Da ungeschmolzene Magnesia sich bei der Erwärmung zusammenzieht, so tritt praktisch in dem Futter weder eine Zusammenziehung noch eine Ausdehnung ein. Das Futter hat sich sowohl in technischer als auch in wirtschaftlicher Hinsicht in siebenjährigem Betrieb als befriedigend erwiesen. Für einen kleinen Ofen nach der Abbildung wird das Material aus folgenden Gewichtsanteilen gemischt:

Geschmolzene Magnesia von 3,2 mm Feinheit	45 Gew.-Proz.
Geschmolzene Magnesia von 6,35 bis 3,2 mm Feinheit .	20 Gew.-Proz.
Geschmolzene Magnesia von 12,7 bis 6,35 mm Feinheit .	20 Gew.-Proz.
Kalzinierte Magnesia, feiner als 1,6 mm	8 Gew.-Proz.
Wasserfreies Pech	7 Gew.-Proz.

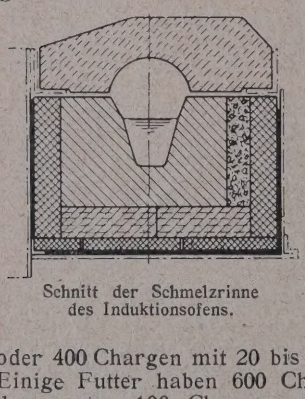
Das Material wird in Schichten von 25 bis 50 mm Stärke aufgestampft derart, daß undichte Stellen vermieden werden. Die Zusammensetzung der geschmolzenen Magnesia entspricht etwa der folgenden Analyse:

SiO_2	2 —4 %
CaO	2 —3 %
Fe_2O_3	2,0—0,5%
Al_2O_3	0,1—0,5%
Glühverlust	Spuren
Chloride	„
Sulfate	„
MgO	93—95 %.

Das verwendete Kohlenteerpech hat etwa folgende Eigenschaften:

Fließpunkt	60— 70° C
Viskosität bei 130° C	190—240° C
Wassergehalt . . .	unter 1 %
Destillate über 200° C . . .	0 %.

Der Schmelzpunkt des Futters liegt über 2200° C. Unter 2000° C ist keine Erweichung des Materials festzustellen. Der Ofen wird nach der neuen Zustellung 24 bis 60 Stunden erwärmt, bis das Pech an der Innenseite der Rinne verkohlt ist. Bei der Herstellung von niedriggekohlten Stählen wird die erste Charge aus dem Futter aufgekohlt, so daß die folgenden Chargen keinen Kohlenstoff mehr aus dem Futter aufnehmen und Stähle mit 0,05 % Kohlenstoff ohne weiteres ohne Kohlenstoffaufnahme hergestellt werden können. Zum Flicken werden geschmolzener und kalzinierter Magnesit, österreichischer Magnesit und Dolomit benutzt. Bei ununterbrochenem Gang des Ofens auf Stahl beträgt die Lebensdauer des Futters etwa zwei Monate oder 400 Chargen mit 20 bis 25 % SiO_2-Gehalt der Schlacke. Einige Futter haben 600 Chargen ausgehalten. Während der ersten 100 Chargen sind Flickarbeiten kaum erforderlich.



Schnitt der Schmelzrinne des Induktionsofens.

Gußeisenschweißen mit dem elektrischen Lichtbogen.

Während langer Zeit bot die Gußeisenschweißung ernste Schwierigkeiten und verschiedene mehr oder weniger verwickelte Verfahren wurden zur Umgehung dieser Schwierigkeiten vorgeschlagen, unter anderem wurde beispielsweise die Verwendung von Münzmetall als Zusatzmetall empfohlen. Durch die neueren Forschungsarbeiten auf diesem Gebiete konnte diese Frage jedoch so weit geklärt werden, daß heute zwei Verfahren wahlweise zur Verfügung stehen, je nachdem man kalt oder warm arbeiten kann, oder genauer ausgedrückt, wenn das Arbeitsstück eine ausgedehnte oder eine mehr lokale Erwärmung zuläßt. Bemerkenswerte Gußeisenschweißungen sowohl mit dem Sauerstoff-Azetylen-Brenner als auch mit dem elektrischen Lichtbogen konnten nach diesem Verfahren erzielt werden[1]).

Handelt es sich um Arbeitsstücke von großen Abmessungen, so kann naturgemäß nicht die gesamte Masse erwärmt werden. In diesem Falle ist mithin die sogenannte Kaltschweißung, also nur ein Erwärmen sehr begrenzten Zone, anzuwenden. Diese Schwe kommt aber nur bei einem sehr dehnbaren Mater Frage, und der Arbeitsgang muß so durchgeführt w daß unbedingt örtliche Zusammenziehungsbeanspruch vermieden werden. Die das Zusatzmetall liefernden troden sind Weichstahlelektroden und eine erhe Weichstahlschicht ist zwischen die Flächen de schweißenden Metalle zu bringen.

Die Schweißung wird folgendermaßen ausgeführ Beginn des Arbeitsganges wird das zu schweißende eisen erwärmt und mit einer ersten Weichstahls überdeckt, so daß der im Gußeisen enthaltene Kohle in der betreffenden Schicht diffundiert. Wenn nun h eine zweite von der Schweißelektrode herrührende V stahlschicht aufgetragen wird, kann man beobachten sich in dieser Kohlenstoff weniger verteilt und fo eine geringere Menge dieses Elementes enthält. Do noch immer etwas Kohlenstoff darin enthalten unc nach der zweiten oder dritten Schicht liegt richtiger V stahl vor, der ohne Bruchgefahr die Ausdehnungs Zusammenziehungsbeanspruchungen der Schweißnah halten kann.

Damit die richtige Reihenfolge der verschie Schichten vom Gußeisen bis zum Weichstahl er wird, sind die zu schweißenden Stücke äußerst sorg vorzubereiten; außerdem ist eine verhältnismäßig Dicke des Zusatzmetalles unbedingt vorzusehen. Zubereiten der V-förmigen Schweißrinne, die zur nahme des Zusatzmetalles dient, bringt man die Ränder der Schweißstücke etwa 25 mm² aneinander, ist darauf zu achten, daß sie sich nicht an den S punkten der beiden V-Schenkel berühren.

Handelt es sich um Arbeitsstücke von geringerem fang, so können Gußeisenelektroden verwendet w Wesentlich ist in diesem Falle eine Gesamterwärmun mit keine Zusammenziehungsbeanspruchungen auft durch die Brüche im Innern des Metalles ents können.

Mit Gußeisenelektroden und einer entsprechenden wärmung (entweder mit Koksfeuer oder mit Gas) w ganz befriedigende Ergebnisse erzielt, so daß man Verfahren weiter ausdehnte und es auch bei Guß stücken anwandte, die nicht in der ganzen Masse, so bis zu einer bestimmten Ausdehnung von der Sch zone vorgewärmt wurden. Der Umfang dieser wärmung jedoch muß genügend groß sein, dami plötzliche Abkühlung des beim Schweißen eingebr Elektrodenmetalles verhindert wird. Denn dieses Metall, das sich nicht zusammenzieht oder ausdehnt, unweigerlich bei der Zusammenziehung der Stück Bruch führen. Die zweckmäßigste Temperatur, w dem Gußeisengemisch vor der Schweißung gegeben den soll, liegt in der Nähe von 500° und diese Temp ist während des Arbeitsganges beizubehalten.

Der Schweißung hat ein möglichst langsames kühlen an der Luft zu folgen. Die Vorbereitung der erfordert ganz besondere Sorgfalt, deren Durchfü hauptsächlich durch die Art der auszuführenden Repa arbeiten, die Abmessungen und die Beschaffenhei Stücke usw. bedingt wird.

Durchweg werden die zu verbindenden Ränder Schweißstücke mit der Schleifscheibe abgeschrägt, man eine V-förmige Schweißnaht erhält. Diese Naht eine Mindeststärke des Zusatzmetalles von 12 bis 1 ergeben. Wenn Lunker oder Gashohlräume in einem eisenblock ausgefüllt werden sollen, wird ähnlich fahren, indem man über den Lunker hinaus eine sprechende Metallstärke abnimmt.

Die zu diesem Verfahren zweckmäßigsten Elekt sind gewöhnliche Gußeisenelektroden, jedoch mit 3 bis 5 % Si. Die benötigte Stromstärke ist verhä mäßig hoch und hängt von der Stärke der zu schwe den Stücke ab.

Die Stücke werden durchweg in einem Ziegelm werk mit Mannloch vorgewärmt, das mit Hilfe Asbestplatte abgedeckt wird. Diese Asbestplatte wir der Schweißung entfernt, damit man an die Arbeitss zum Eingießen des Verbindungsmetalles gelangen

Der Arbeitsgang ist möglichst ununterbrochen d zuführen. Nach beendigter Schweißung wird der A deckel wieder geschlossen, die Heizquelle entfernt, so die Stücke abkühlen können. Die erhaltene feinkö Schweißnaht wird dann leicht abgeputzt.

[1]) „Electrical Review", 98. Bd., Heft 2526, S. 678.

Patentschau.

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

3. März 1927.

Klasse 21. Elektrotechnik.

Gr. 15, S. 71 450. Heizelement mit wellenförmigem standselement für elektrische Oefen. Siemens-kertwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

Gr. 11, O. 14 858. Rostaufbau in Pyramidenform rehrostgeneratoren. Dipl.-Ing. Ernst Osten, Duis-Zirkelstraße 3.

Gr. 6, D. 43 704. Verfahren zur Förderung der ennung fester oder flüssiger Brennstoffe, bei dem der ung ein Gemisch aus Verbrennungsluft und darin nwebe gehaltener Brennstoffteilchen zugeführt wird.

Gr. 7, B. 119 923. Verfahren und Einrichtung zur rung von Sekundärluft bei Kohlenstaubfeuerungen Vorwärmung der Luft in der Wandung der Ver-ungskammer. Berg & Co., Gesellschaft für Industrie-au und Feuerungsbedarf m. b. H., Berg.-Gladbach.

Gr. 8, C. 34 774. Verbrennungskammer für Brenn-euerungen. Karl Christ, Erbenheim.

Klasse 40. Hüttenwesen, Legierungen.

Gr. 11, A. 47 206. Bleilegierung und Verfahren zu Herstellung Max Speichert, Berlin-Tempelhof, ardtstraße 1.

Gr. 14, H. 104 465. Säurefeste Legierung. Heraeus-mschmelze Akt.-Ges. und Dr. Wilhelm Rohn, a. M.

Klasse 48. Metallbearbeitung, chemische.

Gr. 14, M. 68 236. Einrichtung zum Veredeln elektro-plattierter Waren. Felix Kirschner und Josef Heß,

10. März 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

Gr. 4, B. 124 583. Bodensteine für Hochöfen und Schachtöfen: Dr.-Ing. Ernst Barten, Buschhütten Siegen i. W.).

Gr. 20, E. 32 757. Verfahren zur Verringerung liziumsgehaltes von Eisen-Silizium-Zirkon-Legierun-Electro Metallurgical Company, New York.

Gr. 8, D. 50 062. Verfahren und Vorrichtung zur nderung der Oxydation oder ähnlicher Einwirkungen Erhitzen von band- oder drahtförmigen Metallen oder egierungen. Otto Herbert Döhner, Letmathe i. W.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

Gr. 3, H. 104 437. Generator zum Vergasen von nstaub. Fritz Hinze, Düsseldorf, Schirmerstr. 51.

Gr. 10, R. 65 204. Verdampfereinrichtung für Gas-ger. Rasselsteiner Eisenwerks-Gesellschaft Akt.-Ges. August Bien, Neuwied-Rasselstein.

Gr. 11, V. 20 909. Verfahren und Vorrichtung zur sung von Staubkohle im Drehrostgenerator mit dreh-Außenrost. Cato van Vollenhoven geb. Jonkers, gen (Holland).

Gr. 5, A. 45 284. Flachdüse für Kohlenstaubbrenner. neine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin.

Klasse 31. Gießerei und Formerei.

Gr. 1, H. 97 378. Kupolofen mit voneinander-ntem Schlackenfang und Eisensammler. Ernst , Bielefeld, Bürgerweg 20.

Gr. 2, R. 66 322. Schaukelofen. Emil Friedrich Köln, Hochhaus Hansaring.

Gr. 24, W. 69 068. Verfahren zur Herstellung von fadenplatten. Herbert von Winkle Scott, Paterson Jersey).

Klasse 48. Metallbearbeitung, chemische.

Gr. 6, W. 69 737. Verfahren zur Erzeugung fest-ler elektrolytischer Chromniederschläge. Dr. Froh-Walter Wucker, Leipzig, Wiesenstraße 9.

[1]) Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im t zu Berlin aus.

Auszüge aus den Patentschriften.

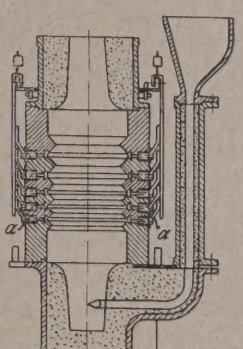
Kl. 24 e, Gr. 3, Nr. 439 011 vom 14. Januar 1923. Carl Hilker in Mährisch-Ostrau (Tschechoslowakische Republik). Verfahren und Vorrichtung zur Gaserzeugung aus Kohlenstaub.

Der Kohlenstaub fällt lediglich unter Wirkung der eigenen Schwere im Innern eines senkrechten Schachtes herab, aus dem das Gas unten abgeführt wird, während die zur Vergasung erforderliche Luft erst unten in den Schacht eingeführt wird. Um ein möglichst langsames Herabsinken des Kohlenstaubes sowie eine gleichmäßige Verteilung im Schacht zu erreichen, wird der Kohlenstaub beim Eintritt in den Schacht zweckmäßig durch Schleuderwirkung über den Schachtquerschnitt verteilt und dabei gegen Stoßflächen geschleudert, die die Eigengeschwindigkeit der Kohleteilchen aufheben.

Kl. 31 c, Gr. 1, Nr. 440 402 vom 26. September 1925. Wilhelm Stoll in Böblingen (Württemberg). Verfahren zur Herstellung von Formsand.

Dem Form- bzw. Kernsand wird eine Mischung beigefügt, die durch ihre Zusammensetzung die Abführung der beim Gießen entstehenden Gase selbsttätig zuläßt. Diese Mischung besteht aus gemahlenem Bimsstein, Staubzucker und Kieselsäure, und zwar etwa in folgendem Verhältnis: 92 % Bimsstein, 5 % Staubzucker und 3 % Kieselsäure.

Kl. 31c, Gr. 16, Nr. 440 513 vom 21. April 1925. Theodor Weymerskirch in Differdingen (Luxemburg). Aus einzelnen, ringförmigen Teilen zusammengesetzte und mit auslösbaren Spannmitteln zusammengehaltene Kokille für Kaliberwalzen.

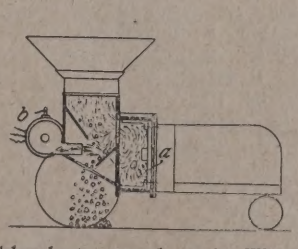


Durch die Kruste der bei Beginn der Erstarrung auftreibenden Eisenmassen und der hierdurch hervorgerufenen Bewegung der Gießform werden Elemente in Tätigkeit versetzt, welche die in senkrechter Richtung zwischen je zwei Kokillenteile eingebrachten Spannmittel *a* von verschiedener Spannfähigkeit zum Zwecke der Schwindmöglichkeit auf halb- oder ganz selbsttätige Weise lösen oder die Lösung einleiten, wobei die kalibrierten Kokillenteile durch ein- oder umgelegte Ringe, Bänder, Zentrierlaschen oder ähnliche Mittel untereinander zentral gehalten und geführt sind. Auf diese Weise lassen sich Kaliberwalzen von großer Genauigkeit sicher herstellen.

Kl. 31 c, Gr. 25, Nr. 440 924 vom 23. April 1924. Fritz Kobus in Berlin-Lankwitz. Mehrteiliger Kern zum Gießen hohler Gußteile.

Die in üblicher Weise aus Stahl gefertigte Form besteht aus dem Oberteil *a*, dem Unterteil *b*, dem Ring *c* und der Deckplatte *d*. Der Gewindekern wird aus den zu Schiebern ausgebildeten, um den Innenkern *g* gelagerten Segmenten *e*, *f* gebildet und ist mit Außengewinde versehen, das dem im Spritzgußteil gewünschten Innengewinde entspricht. Die Segmentschieber können nacheinander auf einer Scheibe *h* radial zurückgezogen und mit dieser in der Form versenkt werden.

Kl. 31 c, Gr. 6, Nr. 440 983 vom 13. Juni 1925. Rudolf Geiger in Ravensburg (Württemberg). Fahrbare Aufbereitungsmaschine für Gießereisand.



Sand und Fremdkörper, wie Steine u. dgl., werden mittels Gebläseluft voneinander getrennt. Zu diesem Zweck ist der Misch- und Schleudertrommel *a* ein Windgebläse *b* angeschaltet.

Zeitschriftenschau [1]).

Gießereiroh- und Hilfsstoffe.

Die Brennstoffwirtschaft in der Stahlindustrie. H. A. Brassert. Blast Furnace and Steel Plant, Bd. 14 (1926), Dezember, S. 502, 504 und 512; Bd. 15 (1927), Februar, S. 77—80. 14 Spalten. Die bemerkenswerten Untersuchungen in der Brennstoffwirtschaft im gemischten Hüttenbetriebe gipfeln darin, daß die Wertigkeit der Gase für ihre Verwendung maßgebend sein soll. Für die Dampferzeugung sollen nur Abfallbrennstoffe verwendet werden; günstiger als Generatorgas ist Wassergas für Stahlschmelzöfen.

Elektrolytisches Zink, seine Herstellung und Eigenschaften. W. E. Harris. Industrial Chemistry, Bd. 3, Januar, S. 27—31. 9 Spalten, 3 Abb. Die Hauptzinkerzvorkommen; die elektrolytische Zinkgewinnung; Grundlagen der verschiedenen Zinkprozesse; Einfluß von Nebenbestandteilen auf ihre Durchführung.

Die feuerfesten Stoffe für Siemens-Martinöfen. W. Trinks. Fuels and Furnaces, Bd. 5, Februar, S. 175/76. 4 Spalten. Vergleichende Bemerkungen über die Eignung verschiedener feuerfester Stoffe für den Siemens-Martinofen und Erfahrungen mit solchen.

Die Untersuchung der Gießerei-Formsande. J. E. Fletcher. Foundry Trade Journal, Bd. 35, 3. März, S. 195—198. 16 Spalten, 1 Abb. Veränderungen des Sandes unter dem Einfluß der hohen Temperaturen durch das flüssige Eisen. Einfluß der Stampfarbeit auf die physikalische Beschaffenheit. Erfahrungen mit einem durch den Verfasser angegebenen Prüfverfahren für Formsand.

Die Brikettierung von Gußeisen-Dreh- und -Bohrspänen. Machinery (London), Bd. 29, 3. März, S. 712—714. 6 Spalten, 1 Abb. Verschiedene Arten der Brikettierung unter besonderer Berücksichtigung der dabei benutzten Bindemittel. Vorteile der Brikettierung durch Pressen. Klassierung der Späne nach der Größe. Einfluß des Spänezusatzes auf die Zusammensetzung des geschmolzenen Eisens.

Bau und Betrieb von Gießereien.

Spezialgießerei für kleine Glocken und Firmenschilder. P. Dwyer. The Foundry, Bd. 55, 15. Febr., S. 122 bis 125. 9 Spalten, 5 Abb. Die Starr Bros. Bell Co., deren Anlagen und Arbeitsverfahren beschrieben werden, stellt Glocken aus Metall in den verschiedensten Größen bis zu etwa 10 kg Gewicht her. Das Programm wird vervollständigt durch gegossene Metallschilder. Die Schmelzausrüstung bilden fünf mit Koks geheizte Tiegelöfen.

Neuartiger Trocken- und Glühofen für Schmelztiegel. C. F. Hopkins. The Foundry, Bd. 55, 15. Febr., S. 147. 3 Spalten, 1 Abb. Der Ofen besteht aus zwei übereinanderliegenden Kammern. Günstige Trocknung und Ausglühung der Tiegel bei dieser Anordnung. In der Praxis wurde die Lebensdauer der Tiegel von 21 auf 55 Schmelzen erhöht.

Die richtige Beleuchtung in der Gießerei. W. H. Rademacher. The Foundry, Bd. 55, 15. Febr., S. 134—137. 12 Spalten, 6 Abb. Bestimmung der für die einzelnen Abteilungen der Gießerei zweckmäßigsten Lichtstärke. Verteilung der Lampen mit dem Ziel gleichmäßiger Lichtverteilung. Allgemeine Beleuchtung und Einzelbeleuchtung. Instandhaltung der Beleuchtungsanlage.

Neue Graugießerei in Australien. H. P. Kreulen. The Foundry, Bd. 55, 15. Febr., S. 129—132. 11 Spalten, 2 Abb. Unter den 300 Gießereien Australiens nimmt die Gießerei der Metter's Ltd. eine führende Stellung ein. Es werden in der Hauptsache Oefen, sanitärer und Potterieguß sowie Röhren und Armaturen erzeugt. Angaben über die Einrichtungen und die Arbeitsweise der mit zwei Kupolöfen arbeitenden Gießerei.

Elektrisch beheizter Schmelztiegel für Lagermetall, Blei und Rotmetalle. H. E. Trent. American Metal Market, Bd. 34, Februar, S. 18 und 20. 3 Spalten, 1 Abb. Nachteile der Schmelzung von Metallen im durch Feuerung geheizten Tiegel, der namentlich keine Temperaturkontrolle zuläßt. Der vom Verfasser konstruierte elektrische gußeiserne Tiegel ist unten mit elektrischen Heizelementen ausgerüstet.

[1]) Sämtlichen Anfragen, insbesondere solchen, die sich auf Auskünfte über Bezugsquellen in von uns angeführten Zeitschriften beziehen, ist stets Rückporto beizufügen. Die Schriftleitung.

Die neuen Einrichtungen einer amerikan Radiatorengießerei. R. J. Heißerman. The Iron Bd. 119, 17. Febr., S. 500—504. 10 Spalten, 7 Abb beschriebenen Einrichtungen bestehen aus zwei A mit selbsttätiger Beförderung und Verteilung des sandes auf die Formmaschinen, Quersträngen a bringer für die Formen und Längssträngen zum A port der Formen.

Schmelz- und Frischarbeiten.

Die Eigenschaften der feuerfesten Stoffe für Si Martinöfen. C. W. Veach. Blast Furnace and Steel Bd. 15, Februar, S. 92/93. 3 Spalten. Die relati schädlichkeit der Schlacken auf Chromerzsteine diese für den Aufbau des Schmelzherdes von Si Martinöfen besonders geeignet. Dem hohen Preise lange Lebensdauer, geringer Produktionsausfall als schaftliche Vorteile gegenüber.

Mit Zirkon zusammengesetzte feuerfeste M. Seillan. Chaleur et Industrie, Jahrg. 8, Februar bis 86. 6 Spalten. Eigenschaften der verschiedenen Z erzvorkommen. Die Aufbereitung der Zirkonerz ihre Verformung zu Ziegeln. Eigenschaften de Zirkonerzen zusammengesetzten feuerfesten Stoffe.

Die Herstellung nichtrostenden Eisens im elektr Ofen. D. St. Pierre du Bosc. Iron Trade Review, 17. Febr., S. 357—359. 8 Spalten, 2 Abb. Einze der Darstellung von Chromstahl mit 11,5 bis 14 im Stahlwerk der Rustless Iron Corporation in more. Günstige Wirtschaftlichkeit der Herstellu elektrischen Ofen, der mit gekauftem Fremdstro trieben wird.

Arbeiten an Modellen und Forme

Einfluß guter Modelle auf die Produktionsl K. V. Wheeler. The Foundry, Bd. 55, 15. Febr., bis 143. 14 Spalten, 10 Abb. Die Güte der M ausführung ist von erheblichem Einfluß auf die Be kosten. Das Modell muß um so sorgfältiger her werden, je mehr Abgüsse von ihm verlangt w Kritische Besprechung einer Reihe von Beispielen.

Ein Unterrichtskursus in der Modellherst C. W. Illingworth. Industrial-Arts Magazine, B Februar, S. 55—57; März, S. 91—93. 9 S 16 Abb. Verfasser berichtet über seine Erfahrung Lehrer einer gewerblichen Fortbildungsschule m Unterweisung der Schüler in den Grundzügen der M herstellung. Erläuterung einer Reihe der von den Sc zu lösenden Aufgaben.

Herstellung und Zusammenbau loser Teile von modellen. A. Stéghens. Travail du Bois, Jahr Februar, S. 23—26. 7 Spalten, 6 Abb. Lose von Modellen, die meistens geringen Querschnitt verlangen in bezug auf die Sorgfalt der Arbeit, die wahl des Holzes und die Leimung besondere Auf samkeit.

Die Lösung einiger formtechnischer Aufgaben Gießerei. Foundry Trade Journal, Bd. 35, 24. S. 178/79. 4 Spalten, 7 Abb. Die Formarbeiten e schwierig einzuformender Stücke mit ungünstig lie Kernen werden erläutert und namentlich die Lag Ausführung der Anschnitte, Eingüsse und Steiger er

Herstellung der Abgüsse.

Der Bronzeguß und seine Schwierigkeiten. J. Dew The Engineer, Bd. 143, 11. März, S. 274—276. 8 Sp 20 Abb. Vorgänge bei der Abkühlung gegossener B Einfluß der Wandstärke auf den Verlauf der Abki und die Kristallbildung. Mitteilungen über Versuc dieser Hinsicht. Einfluß der Gießtemperatur un Form auf die Festigkeitseigenschaften.

Verfeinerungs- und Vergütungsarbe

Neue Untersuchungen über die Erzeugung von Te guß. A. E. White. Transactions of American S for Steel Treating, Bd. 11, Februar, S. 245 38 Spalten, 20 Abb. Einige Ergebnisse der Untersuchu Die Zeit für die Erreichung des Gleichgewichtes sch zwischen vier Stunden bei 980° C und 275 Stunde 760° C; der gebundene Kohlenstoff für die Gleichgew verhältnisse schwankt zwischen 1,20 bis 1,25 % bei 9 und 0,47 bis 0,50 % bei 760° C.

e Zerstörung des Austenits bei der Härtung. Dowdell und O. E. Harder. Transactions of ican Society for Steel Treating, Bd. 11, Februar, —232 und 238. 33 Spalten, 31 Abb. Untersuchung erstörung des Austenits unter gewöhnlichen Härbedingungen und unter starker Beanspruchung bei Härtung. Die Untersuchungen wurden mit zehn nstoff- und legierten Stählen der verschiedensten Zuensetzung vorgenommen.

uerungen in der elektrischen Vermetallung. Hughes. World Power, Bd. 7, März, S. 141—149. alten. Unter Benutzung des umfangreichen Schriftder letzten Jahre wird eine Darstellung der Fortte der elektrischen Vermetallung gegeben, namentlich ug auf die Herstellung von Chrom- und Kadmiumügen. Den Schluß bildet ein Ueberblick über die e wissenschaftliche Forschung zu dem Gegenstande.

oderne Glüh- und andere Oefen mit Gasfeuerung. isen. Metal Industry, Bd. 30, 4. März, S. 245/46. lten. Vorteile der Gasfeuerung infolge der Möglicher Verwendung geringwertiger Brennstoffe. Klassiing der gasgefeuerten Oefen. Konstruktive Anforden an Glühöfen für Temperguß. Brennstoffverbrauch.

e Warmbehandlung von Gußstücken in elektrischen J. L. Faden. Fuels and Furnaces, Bd. 5, Februar, 5/26. 3 Spalten, 3 Abb. Die Whitin Machine Works zen in ihrer Stahlgießerei zum Ausglühen von Stahllektrische Hagan-Oefen. Die damit gemachten Erigen waren in technischer und wirtschaftlicher Hingünstig.

e Schweißung von Gußeisen. P. L. Roberts. ican Machinist, Bd. 66, 19. Febr., S. 18 E—20 E. lten. Jedes Schweißverfahren hat sein besonderes ndungsfeld in der Gießerei: das Autogenverfahren leine Gußstücke, die elektrische Schweißung für re Stücke. Anforderungen an das Schweißmaterial. ahmen zur Verhinderung von Rissen und Fehleißungen.

raktische Bemerkungen über Löten und Schweißen Aluminium. A. Eyles. The Engineer, Bd. 143, ebr., S. 121—123. 7 Spalten, 5 Abb. Verfasser Erfahrungen aus seiner Praxis mit der Verwendung Lötmetallen mit; die von ihm benutzten sogenannten ötmetalle erwiesen sich sämtlich als ungeeignet. ierigkeiten der Aluminiumschweißung; die Verung der Schweißung bei einem Ganzaluminium-Eisenvagen. Erfahrungen mit der Verwendung von Flußn bei der Aluminiumschweißung.

ersuchung und Prüfung des Erzeugnisses.

as Kohlenstoffatom im „Boydenit", Beitrag zum um der Graphitierung. H. Schwartz. Transactions nerican Society for Steel Treating, Bd. 11, Februar, 7—283. 13 Spalten. Als „Boydenit" wird eine ng von Kohlenstoff in Gamma-Eisen bezeichnet, in iem ein Atom Kohlenstoff ein Atom Gamma-Eisen zt. Unter Raumtemperatur läßt sich Boydenit nicht l.

ergleich der Verschleißfestigkeit von einsatztetem Stahl und Manganstahlguß. W. J. Werten. sactions of the American Society for Steel Treating, l1, Februar, S. 233—244. 24 Spalten, 7 Abb. Es en miteinander verglichen Manganstahlguß mit Mn und einsatzgehärteter Stahl unter hohem Verißdruck ohne Stöße. Beim Manganstahl hat die sche Verformung unter hohem Druck auf den Verieß einen großen Einfluß; bei gehärtetem Stahl ist der uß nur gering.

as Gußeisen im Automobilbau. E. J. Lowry. American l Market, Bd. 34, Februar, S. 13—15. 8 Spalten. Anforderungen an Gußeisen für den Automobilbau noch wenig bekannt. Möglichkeiten der Gußeisenendung. Verfasser untersucht die Bedingungen, nen Gußeisen in bezug auf physikalische und anische Eigenschaften für den Automobilbau entchen muß.

erteilung der Beanspruchung in geätzten weichen len. J. D. Jevons. Engineering, Bd. 123, 11. Febr., 55—157 (Tafel); 25. Febr., S. 221—223. 21 Spalten, bb. Folgende Versuchsreihen wurden durchgeführt: iale Flächenzerreißstäbe, zylinderförmige Proben Druck, gekerbte Zerreißstäbe, Schlagproben. Nach Ergebnissen zeigt die Aetzung ein deutliches Bild Beanspruchung.

Einfluß von Atmosphäre und Temperatur auf die Rostung von Stahl. C. B. Marson, J. W. Cobb und H. T. Angus. Chemistry and Industry, Bd. 46, 25. Febr., S. 61 T—72 T. 22 Spalten, 12 Abb. Die in zwei Teile zerfallende Arbeit berichtet über das Ergebnis von Versuchen: der erste Teil befaßt sich mit dem Einfluß von Luft, Wasserdampf und Kohlensäure auf den Verlauf der Rostung, während im zweiten Teile die Verhinderung des Rostens durch Wasserstoff und Kohlenstoff erörtert wird.

Stähle für Ventile von Verbrennungsmotoren. B. Henshaw. Journal of the Royal Aeronautical Society, Bd. 31, März, S. 187—217. 62 Spalten, 20 Abb. Anforderungen an die Stähle für Ventile: Zugfestigkeit bei höheren Temperaturen, Beständigkeit gegen Verzunderung, Standfestigkeit bei höheren Temperaturen. Das Ergebnis zahlreicher Versuchsreihen zu den Eigenschaften wird mitgeteilt.

Die Prüfung des Fließens der Metalle bei verschiedenen Temperaturen. L. W. Spring, H. W. Maack und J. Kanter. Power, Bd. 65, 8. Febr., S. 205—208. 7 Spalten, 4 Abb. Es werden Prüfmaschinen beschrieben, welche die elektrische Erwärmung der Proben auf die verschiedensten Temperaturen während der Prüfung zulassen. Temperaturmessung durch zwei Turboelemente; Prüfungsergebnisse.

Die Untersuchungen des Bureau of Standards an Freund-Stählen. H. W. Gillett.. Technologic Papers of the Bureau of Standards, Nr. 331, S. 121—143. 46 Spalten, 10 Abb. Aus den umfangreichen Untersuchungen, welche das Bureau of Standards nach dem Beispiel des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute angestellt hat, ergibt sich, daß bei dem sogenannten F-Stahl von einem „neuen" Stahl nicht gesprochen werden kann und daß sich die gleichen Eigenschaften mit Stahl anderer Zusammensetzung viel einfacher und billiger erreichen lassen.

Hysteresis und Ermüdung der Wohlerschen frei ausladenden Rotationsproben. N. P. Inglis. Metallurgist, Bd. 3, Februar, S. 23—26. 6 Spalten, 6 Abb. Untersucht wurden Stähle verschiedener Festigkeit mit niedrigem und mittlerem C-Gehalt. Beschreibung der Untersuchungseinrichtungen. Bestimmung der Ermüdungsgrenzen aus den Ergebnissen.

Untersuchungen über die Brüche von Stahlwellen. P. W. Priestley. Industrial Chemist, Bd. 3, Februar, S. 63—66. 8 Spalten, 5 Abb. Grundlagen der Beurteilung von Brüchen hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung des Materials, der Erzeugungsbedingungen in der Gießerei, der mechanischen Behandlung, der Wärmebehandlung, der Beanspruchung im Betrieb und der Rostungsvorgänge. Charakterisierung einiger Brüche von Stahlwellen.

Untersuchungen über die Warmbehandlung und das Wachsen von Gußeisen. J. W. Donaldson. Foundry Trade Journal, Bd. 35, 17. Febr., S. 143—146; 24. Febr., S. 167—171. 17 Spalten, 13 Abb. Die Versuche, über deren Durchführung und Ergebnisse im einzelnen berichtet wird, wurden mit verschiedenen Perliteisen unter verschiedener Erhitzungsdauer bei Temperaturen von 450 und 550° C durchgeführt. Die Ergebnisse der Volumenmessung wurden in Kurven aufgezeichnet und durch Gefügebilder ergänzt.

Ergebnisse der Prüfung französischer und amerikanischer Gußröhren. The Iron Age, Bd. 119, 20. Jan., S. 214—216. 6 Spalten, 7 Abb. Die Ergebnisse der an dieser Stelle schon erwähnten Versuche, die durch das Bureau of Standards ausgeführt wurden, werden im einzelnen mitgeteilt; die Versuche erstrecken sich sowohl auf die physikalischen wie auch auf die mechanischen Eigenschaften der Proben und erbringen den Nachweis, daß die Güte der nach den Vereinigten Staaten gelieferten französischen Gußröhren hinter den amerikanischen Röhren zurücksteht.

Wirtschaft und Statistik.

Der moderne Bureaubetrieb ohne Arbeits- und Materialverschwendung. J. Mitchell. Society of Industrial Engineer Bulletin, Bd. 8 (1926), Oktober, S. 21—28. 16 Spalten. Zurzeit werden in den Vereinigten Staaten rund drei Millionen Bureauangestellte beschäftigt. Vorschriften und Normung für die Ausführung und Verwaltung der Formulare, Einrichtung der Briefbogen, Verwertung von Altpapier, Einrichtung der Bureauräume. Den Ausführungen liegen Erfahrungen der General Electric Co. zugrunde.

Bücherschau.

Bei der Redaktion eingegangene Bücher.
(Eingehende Besprechung vorbehalten.)

Handbuch der Eisen- und Stahlgießerei. Unter Mitarbeit zahlreicher Fachgenossen herausgegeben von Dr.-Ing. C. Geiger. Zweite, erweiterte Auflage. Zweiter Band: Formen und Gießen. Von Carl Irresberger. Mit 1702 Abbildungen im Text. Berlin 1927, Verlag von Julius Springer. Preis geb. 57 RM.

Azetylen-Sauerstoff-Schweiß- und Schneidbrenner. Auch „Technologic Papers" Nr. 200 des Bureau of Standards, Washington, vom Dezember 1921. Uebersetzt von Dipl.-Ing. W. Reinacher. Mit 45 Abbildungen und 5 Zahlentafeln. Berlin 1927, V. D. I.-Verlag, G. m. b. H. Preis geh. 3,80 RM.

Ueber das Schmelzen der wichtigsten technischen Nichteisen-Metalle und Nichteisenmetall-Legierungen in den Metallgießereien. Ein Handbuch für den Gebrauch in der Praxis. Von Dr. Willi Claus. Mit 46 Abbildungen. Halle a. d. S., Verlag von Wilhelm Knapp. Preis geheftet 5,40 RM.

Allgemeine Energiewirtschaft. Eine kurze Uebersicht über die uns zur Verfügung stehenden Energieformen und Energiequellen sowie die Möglichkeit, sie in Privat- und Volkswirtschaft, im Gemeinde- und Staatsleben auszunutzen. Von Hofrat Ingenieur Hans v. Jüptner. Mit 22 Abbildungen im Text. Leipzig 1927, Verlag von Otto Spamer. Preis 10 RM.

Metallniederschläge und Metallfärbungen. Praktische Anleitungen für Galvaniseure und Metallfärber der Schmuckwaren- und sonstiger Metall verarbeitenden Industrie. Von Dipl.-Ing. M. Michel. Mit 13 Abbildungen. Berlin 1927, Verlag von Julius Springer. Preis 6,50 RM.

Die nutzbaren Mineralien mit Ausnahme der Erze und Kohlen. Von Dr. B. Dammer und Dr. Oskar Tietze. Zweite, neubearbeitete Auflage. Unter Mitwirkung zahlreicher Wissenschaftler herausgegeben von Dr. B. Dammer. 1. Band. Mit 66 Abbildungen. Stuttgart 1927, Verlag von Ferdinand Enke. Preis geh. 33 RM.

Das deutsche Eisenbahnwesen der Gegenwart. Herausgegeben von Staatsminister Hoff, Staatssekretär Kumbier und Ministerialdirektor Anger. Dritte Ausgabe, Stand vom Jahre 1926. Berlin 1927, Verlag von Reimar Hobbing.

Das gut ausgestattete und mit zahlreichen Abbildungen versehene Buch ist die Ergänzung des bereits früher im gleichen Verlag erschienenen „Deutschen Eisenbahnwesens" nach dem Stand vom Jahre 1926. Es ergänzt also das unter dem gleichen Titel im Jahre 1923 (zweite Auflage) erschienene zweibändige Werk.

Im Vorwort des neuen Buches (72 Seiten) wird über den Werdegang sowie über die Arten und Betriebsergebnisse der Deutschen Reichsbahn gesprochen.

Der erste, bei weitem wertvollste Teil (166 Seiten) bringt interessante Aufsätze hervorragender Fachleute aus dem Gebiete des Baues und der Unterhaltung von Bahnlinien, aus dem Fahrzeuggebiet (Lokomotiven und Wagen), über die Unterhaltung der Fahrzeuge und über Stoffwirtschaft, über die Verwendung und Behandlung der Fahrzeuge im Betrieb, über elektrische Bahnen sowie über das Kraftfahrwesen und den Luftverkehr.

Der Eisenbahnverkehr und das sonstige Verkehr einiger deutschen Städte wird im zweiten Teil des behandelt (82 Seiten).

Der dritte, allein 228 Seiten starke Teil die Zwecken der Reklame, über deren Wert im Rahmen Buches man wohl recht geteilter Ansicht sein dürfte hat die deutsche Industrie alles zur Darstellung ge was irgendwie im Eisenbahnwesen verwendbar ist

Das Buch bietet dem Verkehrstechniker, der üb neuesten Stand auf dem Gebiete des deutschen Eise wesens unterrichtet sein will, eine wertvolle Unterlag brauchbares Auskunfts- und Nachschlagewerk kann Anschaffung empfohlen werden. Doch da es nur e gänzung ist, so müßte das unter dem gleichen T Jahre 1923 erschienene zweibändige Werk zugleic bezogen werden.

Statistische Betriebsüberwachung. Anleitung fü betriebswirtschaftliche Arbeiter-, Lohn- und Lei statistik mit praktischen Beispielen aus einem Gi betriebe. Von Dr. Herbert Antoine. Mit 10 bildern. München/Berlin 1927, Verlag R. Oldenb Preis geheftet 5 RM.

Die Statistik, oder wie sie neuerdings treffend nannt wird, die Großzahlforschung, ist ein sehr bek und weit verbreitetes Mittel, durch eine lange Reih schiedener Einzelvorgänge einen Querschnitt zu leg an diesem Querschnitt den Einzelfall, den Normalfall, konstruieren. Dieses Verfahren, das mit nicht ge Klippen und Gefahren verbunden ist und dessen r Handhabung viele Ueberlegung und Erfahrung koste in der eigentlichen Großindustrie schon seit Jahrz mit Erfolg angewendet, um den Leitern der nehmungen die sonst ganz unübersichtlichen vorgänge klarzumachen und so als Grundlagen z schließungen und Maßnahmen zu dienen. Daß bisl Großzahlforschung in den Gießereien weniger wurde, dürfte wohl daran liegen, daß das Gi gewerbe sich überwiegend aus kleineren und mi Betrieben zusammensetzt, deren Leiter meist über reichen Schatz von Erfahrungen verfügen, der f Zwecke der kleineren Unternehmungen wohl aus Die Vorteile der Großzahlforschung werden zwe soweit der Gießereibetrieb in Betracht kommt, um ringer, je kleiner der Betrieb ist. Dabei ist ein nicht außer acht zu lassen, daß die Betriebsstatisti sie zuverlässig sein, eine umfangreiche Arbeit da für die Gehälter gezahlt werden müssen, anderseit daß es nur ein Mittel zur Erkenntnis von Be vorgängen darstellt, keineswegs das Mittel. Ein triebsverbesserung, die im Zuge der Rationalisierun stellt die Großzahlforschung auch für den Gießerei nicht dar. Diese Einwendungen sprechen keine gegen die Gedanken des Verfassers oder die Z mäßigkeit seiner Veröffentlichung. Es ist im Gegent zu wünschen, daß sich jeder Gießereimann mit d halt des Buches vertraut macht, das ihm manch regung zu geben vermag. Man kann in der Tat das Buch als einen sehr brauchbaren praktischen Le für jeden bezeichnen, der in die Fragen der Gro forschung und ihre Anwendungsmöglichkeiten fü Gießereibetrieb eindringen will. Hier sollten nu Grenzen angedeutet werden, die der Großzahlfors ihrer Natur nach gezogen sind. Papier, Druck un bildungen des Buches sind in jeder Hinsicht einwa

Herman

Aus anderen Vereinen.

Deutsche Gesellschaft für Metallkunde. Fachtagung „Dauerbruch".

Die Deutsche Gesellschaft für Metallkunde veranstaltet am Donnerstag, 21. April, und Freitag, 22. April, im Ingenieurhause zu Berlin eine Fachtagung unter dem Sammelbegriff „Dauerbruch".

Die Bedeutung der Dauerbruchfrage für die neuzeitliche Auffassung von der Wirkung statischer und dynamischer Dauerbeanspruchungen und ihre Wichtigkeit für die Bemessung unserer Konstruktion im Sinne weitgehender Werkstoffausnutzung bei hinreichender Sicherheit allgemein anerkannt.

Eine Reihe führender Fachleute hat sich bere klärt, auf der bevorstehenden Tagung über ihre For gen auf dem Gebiete der Dauerfestigkeit von Eisen, und Nichteisen-Metallen zu berichten. Die Vo werden teils zusammenfassender Natur sein, teils Forschungsergebnisse und Anregungen bringen. die Vortragsreihe und eine anschließende Aussprache beabsichtigt, zur Klärung und Verbreitung des bish

en beizutragen und über die Wege zum weiteren au und zur Nutzbarmachung für die Praxis zu be-

e Einladung wendet sich daher nicht allein an die eute im engeren Sinne, sondern besonders auch an reise der Konstrukteure, Betriebsingenieure usw.
nmeldungen, möglichst bis 16. April, sind zu n an die Geschäftsstelle der Deutschen Geschaft für Metallkunde, Berlin NW 7, rich-Ebert-Straße 27 (Ingenieurhaus). Die Teilnergebühr beträgt 5 Mark.

Vortragsfolge.

nnerstag, den 21. April, vorm. 9 Uhr:
röffnung.
rof. Dr. Hort (Berlin): „Ermüdungserscheinungen ls schwingungstechnische Phänomene."
rof. Dr. F. Körber (Düsseldorf): „Ermittlung der auerstandfestigkeit von Stahl bei erhöhten Temperaren."
r.-Ing. G. Welter (Frankfurt a. M.): „Ermüdung urch kritische statische Dauerbelastung."
5. Oberingenieur J. Czochralski (Frankfurt a. M.): „Welche Veränderung erleiden die mechanischen Eigenschaften durch Ermüdung?"
6. Dr.-Ing. G. Sachs (Berlin): „Elastizität, statische Versuche und Dauerprüfung."
7. Dr. E. Schmid (Frankfurt a. M.): „Ermüdung vom Standpunkt der Vorgänge im Einkristall."
8. Dr.-Ing. E. Lehr (Darmstadt): „Oberflächenempfindlichkeit und innere Arbeitsaufnahme beim Dauerversuch."
9. Meinungsaustausch (zugesagt haben bisher die Herren Professor R. Stribeck, Prof. Dr. P. Ludwik, Professor Memmler, Dr. Moser, Dr. R. Mailänder u. a. m.).

Um 1 Uhr 30 Minuten wird eine Mittagspause eingelegt, um 3 Uhr werden die Vorträge fortgesetzt.

Sollte der Meinungsaustausch um 6 Uhr abends noch nicht beendet sein, so wird er an dem nächsten Tag (Freitag, den 22. April, vormittags 9 Uhr) fortgesetzt werden. Voranmeldungen zum Meinungsaustausch sind zu richten an die Geschäftsstelle der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde.

Nachrichten aus der Industrie.

r deutsche Bergbau im Februar 1927. Steinkohlenu. Ruhrbezirk: Im Monat Februar 1927 wurden amt an 24 Arbeitstagen 9 826 231 t Kohlen gefördert chtstündiger Arbeitszeit einschließlich Ein- und Ausgegen 10 288 511 t in 24^3/$_5$ Arbeitstagen im Januar 8 050 361 t an 24 Arbeitstagen im Februar 1926, 76 t an 24 Arbeitstagen im Februar 1919 (achtstünArbeitszeit) und 9 194 112 t im Februar 1913 (achtbstündige Arbeitszeit). Arbeitstäglich betrug die nförderung im Februar 1927 409 426 t, im Januar 3 t, im Februar 1926 335 432 t, im Februar 1919 2 t, im Februar 1913 383 088 t. Die Kokserzeugung Ruhrgebietes stellte sich im Februar 1927 auf 426 t (täglich 76 908 t), im Januar 1927 auf 2 263 616 t h 73 020 t), im Februar 1926 auf 1 656 929 t (täglich t), im Februar 1919 auf 1 313 442 t (täglich 46 909 t), ar 1913 auf 1 973 264 t (täglich 70 499 t). Die Brikettllung hat im Februar 1927 insgesamt 337 138 t be- (arbeitstäglich 14 047 t) gegen 336 712 t (13 814 t) nuar, 314 466 t (14 228 t) im Februar 1926, 215 305 t t) im Februar 1919, 396 503 t (16 521 t) im Februar Die Gesamtzahl der beschäftigten Arbeiter stellte nde Februar 1927 auf 418 506 t gegen 415 496 t Ende r 1927. Im Aachener Steinkohlenbezirk betrug im ar die Förderung 405 165 t. West-Oberschlesien: bruar 1927 wurden bei 23^2/$_3$ Arbeitstagen im ganzen 48 t oder arbeitstäglich 66 006 t gefördert gegen 59 t bzw. 67 369 t im Januar bei 24 Arbeitstagen. Bestände sind im Laufe des Berichtsmonats von auf 34 388 t gestiegen. Der Gesamtabsatz stellte n Februar auf 1 471 003 t gegen 1 550 906 t im Vor-. Die Haldenbestände betrugen Ende Februar t. An Briketts wurden im Februar bei 23^2/$_3$ Argen 57 890 t oder arbeitstäglich 1601 t gegen 39 658 t 1652 t im Januar bei 24 Arbeitstagen erzeugt. Der z betrug im Februar 37 625 t gegen 39 523 im Vor-

e Kohlenwirtschaft Oesterreichs im Jahre 1926. den amtlichen Erhebungen des österreichischen sministeriums für Handel und Verkehr belief sich esamtbezug Oesterreichs an mineralischen Brennim Jahre 1926 auf 8 191 375 t gegen 8 429 416 t pro nd 8 687 143 t pro 1924. Es entfielen auf Stein- 4 297 010 (1925: 4 397 967) t, auf Braunkohle 3 404 655 041) t und auf Koks 489 710 (513 408) t. Durch inche Aufbringung wurden 3 066 775 (3 157 736) t bei-t, und zwar 155 395 t Steinkohle und 2 991 380 t kohle. Die inländische Kohlenförderung betrug 47 (3 178 578) t, hiervon 156 926 (145 200) t Steinund 2 966 821 (3 033 378) t Braunkohle. Sie konnte, iffen den Eigenverbrauch der Gruben, zur Gänze lande abgesetzt werden. Die Einfuhr aus dem Ausstellte sich auf 5 124 600 (5 271 680) t, das sind % des Gesamtbezuges, und zwar 4 141 615 t Steinund 493 275 t Braunkohle sowie 489 710 t Koks. Deutsche Reich war hierbei mit 719 468 (814 448) t, und zwar 375 174 (529 481) t Steinkohle, 67 438 (66 447) t Braunkohle und (276 856) t Koks beteiligt. Es versendeten: das Ruhrgebiet 216 499 (172 572) t Steinkohle und 202 847 (151 038) t Koks; das Saargebiet 5000 (178 676) t Steinkohle, Deutsch-Oberschlesien 153 675 (146 729) t Steinkohle und 74 009 (38 716) t Koks, während Braunkohle aus mitteldeutschen und bayerischen Revieren stammte. Das Hauptkontingent zur Versorgung Oesterreichs stellte Polen bei, und zwar Polnisch-Oberschlesien mit 2 330 704 (2 443 520) t Steinkohle und 40 088 (39 670) t Koks sowie das Dombrowaer Revier mit 270 551 (239 322) t Steinkohle. Dann folgt die Tschechoslowakei mit 1 150 728 (1 023 643) t Steinkohle, 293 890 (315 912) t Braunkohle und 172 391 (254 771) t Koks. Die restliche Einfuhr verteilt sich namentlich auf Großbritannien: 11 736 t Steinkohle und Koks, Ungarn: 93 936 t Braunkohle, Jugoslawien: 38 000 t Braunkohle, Holland, Belgien und U. S. A., aus letzteren 196 t Koks. Im Vergleiche mit dem Vorjahre ist eine Verringerung der Einfuhr von Steinkohle aus Polnisch-Oberschlesien (— 113 000 t) und von Saarkohle (— 173 000 t), hingegen eine Mehreinfuhr von tschechoslowakischer Steinkohle (+ 127 000 t), von Ruhrkohle (+ 44 000 t) und von Dombrowaer Kohle (+ 30 000 t) zu verzeichnen. Die Braunkohleneinfuhr aus der Tschechoslowakei ist um rund 22 000 t gesunken. Bei Koks steht einer Mehreinfuhr von 52 000 t aus dem Ruhrgebiete eine Mindereinfuhr von 82 000 t aus der Tschechoslowakei gegenüber.

Ueber den Brennstoffverbrauch der einzelnen Wirtschaftszweige gibt die folgende Zusammenstellung Aufschluß:

	Steinkohle	Braunkohle	Koks	Summe	% des Gesamtverbrauchs
Verkehrsanstalten ..	1 381 000	353 014	665	1 734 679	21,5
Gas-, Wasser- und Elektrizitätswerke	777 487	602 701	402	1 380 590	16,75
Industrie	1 096 929	1 857 233	399 231	3 333 393	40,75
Hausbrand	1 041 594	591 707	89 412	1 722 713	21

Wachsende englische Rohstahlproduktion. — Die Vorjahrsziffern überschritten. Ende Februar waren in England bereits 162 Hochöfen wieder in Betrieb gegen 147 im April vorigen Jahres, d. h. vor Beginn des Kohlenkonflikts. Im Februar wurden 567 900 t Roheisen erzeugt gegen 434 000 im Januar dieses Jahres und 502 00 t im Februar 1926. In derselben Zeit wurden 819 000 t Stahl erzeugt gegen 730 000 t im vorhergehenden Monat und 703 000 t in der entsprechenden Zeit 1926.

Die internationalen Roheisenverhandlungen. Die Verhandlungen über die Erweiterung des bisher bestehenden französisch-belgisch-luxemburgischen Preisabkommens für Gießereiroheisen III werden am 7. April in Paris fortgesetzt. Voraussichtlich werden die Verhandlungen längere Zeit beanspruchen, weil über den Umfang, in welchem Deutschland an der Erweiterung des Preisabkommens teilnehmen soll, ob mit Ein- oder Ausschluß von Gießereiroheisen III, selbst bei der Gegenseite noch keine volle Klarheit herrscht. Das Preisabkommen selber

soll in eine Art Produktionskartell umgewandelt werden, wie in Düsseldorf den Vertretern des Deutschen Roheisenverbandes mitgeteilt wurde.

Deutsche Roheisengewinnung im Februar. — Geringfügige Zunahme der arbeitstäglichen Produktion. Der Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller veröffentlicht in der Zeitschrift „Stahl und Eisen" die Ergebnisse seiner Erhebung über die Gewinnung von Roheisen im Februar d. J.:

	Januar 1927	Februar 1927	Februar 1926
Hämatiteisen	78 042	82 037	41 217
Gießerei-Roheisen	106 668	87 752	79 076
Gußwaren erster Schmelzung	3 197	2 365	2 521
Bessemer-Roheisen	1 200	—	268
Thomas-Roheisen	650 996	576 086	404 612
Stahleisen			
Spiegeleisen	217 981	215 668	103 045
Ferromangan			
Ferrosilizium			
Puddel-Roheisen	1 714	2 501	575
Sonstiges Eisen			
Gesamtgewinnung Summe	1 059 798	966 909	631 374
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung	34 187	34 532	22 549
Nach Bezirken stellt sich die Gewinnung wie folgt:			
Rheinland-Westfalen	839 993	766 297	500 692
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	63 212	57 438	32 097
Schlesien	29 736	27 261	16 820
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland	102 093	93 111	64 207
Süddeutschland	24 764	22 803	17 558
Gesamtgewinnung Summe	1 059 798	966 909	631 374

Die Roheisenerzeugung im Februar bleibt mit 966 909 t um 92 889 t hinter der des Januar zurück. Da der Februar aber nur 28 Arbeitstage hatte, während im Januar an 31 Tagen gearbeitet wurde, ist trotzdem die durchschnittliche arbeitstägliche Leistung mit 34 532 t um 345 t höher. Sie entspricht 75,2 % der durchschnittlichen arbeitstäglichen Leistung des Jahres 1913 im Deutschen Reich damaligen Umfanges. Von 203 vorhandenen Hochöfen 112 in Betrieb (im Vormonat 115) und 16 (15) ge

Vereinigte Stahlwerke van der Zypen und Wi Eisenhütten. — 8 % Dividende. Die Bilanz 28. Februar 1927, die für das am 1. Juli 1926 beg Zwischengeschäftsjahr aufgestellt wurde, berücks die 3prozentige Dividendenzahlung der Vereini Stahlwerke Akt.-Ges. in Düsseldorf auf Besitze von van der Zypen befindlichen Stahlverein-A Dazu treten die Gewinne der Gewerkschaft Hürth Die Gesellschaft ist demnach in der Lage, 8 % Div zu verteilen. Die Gewinn- und Verlustrechnung 1 357 505 M. (i. V. 26 934) Betriebseinnahmen aus. schließlich Vortrag stellt sich der Reingewin 1 432 227 M. (74 723). Davon bleiben nach Zahlu Dividende usw. 103 623 M. zum Vortrag auf neue nung übrig.

Hallesche Maschinenfabrik und Eisengießerei. — (i. V. 12 %) Dividende. Die Gesellschaft erzielte i schäftsjahr 1925 bei 1 005 518 M. (1 034 723) Betriebsüber und 114 118 M. (86 877) Einnahmen aus Zinsen und gewinnen (Verkauf von Dollarschatzanweisunge eigenen Aktien) einschließlich 23 221 M. (3262) V aus letztjähriger Rechnung einen Ueberschuß 300 098 M. (359 579), nachdem Unkosten 730 31 (641 609) und Abschreibungen 112 448 M. (123 674) spruchten. Aus dem Ueberschuß sollen 10 % Div (i. V. 12 %) ausgeschüttet und wieder 30 000 M. de beiter- und Angestelltenfonds zugewiesen w 13 844 M. (17 979) gehen an den Reservefonds 16 476 M. kommen zum Vortrag auf neue Rechnung im Geschäftsbericht ausgeführt wird, war das Er vor allem infolge der schlechten Geschäftslage der abnehmerschaft (Zuckerindustrie) ungünstiger als im jahr. In der Bilanz erscheinen Grundstücke 735 000 M. (700 000) höher, infolge einer Nachzahlun

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Giessereifachleute E. V.

Süddeutsche Gruppe.

Die Mitglieder der Süddeutschen Gruppe des V. D. G. treffen sich in Zukunft jeden ersten Freit Monats im Restaurant Merkur, Stuttgart, Königstraße 10 B, ab 7 Uhr abends. Einige Nischen im hinteren T Restaurants sind für uns reserviert. Es ist also Gelegenheit zu zwanglosem Gedankenaustausch gegeben, w um recht zahlreiche Beteiligung gebeten wird.

Für den 23. April d. J. ist in Stuttgart eine Tagung mit dem Thema „Fließarbeit" vorgesehen. Nähere ausführlichem Programm folgt an dieser Stelle sowie für die Mitglieder der Süddeutschen Gruppe durch persö Einladungsschreiben. Auskunft erteilt hierüber Dr. Klingenstein, Zuffenhausen b. Stuttgart, Kernerstr

Niederschlesische Gruppe.

Bericht über die Monatsversammlung am 5. März d. J.

Der Vorsitzende, Direktor Fernis, teilt mit, daß am 2. April eine „Zwanglose Unterhaltung" über Gi koks stattfinden wird. Das Referat haben die Herren Dr. Fuchs und Kokereidirektor Dr. Krüger (Ne stein-Waldenburg) übernommen. Am 7. Mai hält Herr Oberregierungsbaurat Bardtke (Wittenberge) einen V über „Schweißen von Gußeisen". An den Arbeiten des Ausschusses zur Feststellung der Hochwertigkeit von Gu nach den verschiedenen Herstellungsverfahren ist Herr Dr.-Ing. Brinkmann (Sprottau) bereit, sich zu beteilig

Darauf ergreift Professor Diepschlag das Wort zu seinem Vortrag über „Trocknen von Fo der das Thema von der rein thermischen Seite aus behandelt. Der Vortrag wird in der „Gießerei-Zeitung öffentlicht werden.

Zu Punkt 3: Fragekasten spricht Professor Diepschlag über „Künstlich erzeugte Formsande". dieser Punkt ruft eine lebhafte Diskussion hervor. Zur Klärung der in Frage kommenden Punkte verspricht D Fernis seine Mitarbeit.

Die übliche Sammlung für bedürftige Fachgenossen ergibt 17,55 Mark, welche der Geschäftsstelle Berlin wiesen werden.

Die Tagesordnung der Monatsversammlung vom 2. April lautet: Punkt 1: Vereinsangelegen Punkt 2: Zwanglose Unterhaltung über Gießereikoks. Referenten: Herr Dr. Fuchs und Herr Dr. Krüger weißstein).

Die Versammlung findet in Liegnitz, Hotel „Reichshof", statt und beginnt um 6 Uhr nachmittag.

Hauptversammlung des Vereins Deutscher Gießereifachleute.

Die Hauptversammlung 1927 findet vom 6. bis 8. Mai in Berlin statt.

Nachdruck nur mit Genehmigung der Schriftleitung. Verlag und Druck von Rudolf Mosse, Berlin SW 19.

GIESSEREI-ZEITUNG

Zeitschrift für das gesamte Gießereiwesen

Organ des Vereins Deutscher Gießereifachleute (E. V.)
Organ des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr.-Ing. Iustus Schmauser, Vorstandsmitglied des Vereins Deutscher Gießereifachleute, Berlin-Charlottenburg.

24. Jahrg. Nr. 8 — Verlag Rudolf Mosse, Berlin SW 19 — 15. April 1927

Die Zeitschrift erscheint Anfang und Mitte jeden Monats. *Zu beziehen* durch die Post monatlich zum *Preise* von 3,50 Goldmark oder gegen Einsendung des Betrages an den Verlag der Gießerei-Zeitung, Berlin SW, Jerusalemer Straße 46—49 (Postscheckkonto 324, Berlin NW 7). Jahrespreise für das Ausland: Belgien 56 Blg., Dänemark 32 Kronen, Frankreich 240 Francs, Großbritannien 32 sh, Holland 20 fl., Italien 180 Lire, Japan 16 Yen, Luxemburg 40 Francs, Norwegen 36 Kronen, Oesterreich 48 S, Polen 40 Schweizer Franken, Rumänien 1400 Lei, Rußland 40 Schweizer Franken, Schweden 36 Kronen, Schweiz 40 Franken, Spanien 50 Pesetas, Tschechoslowakei 260 Kronen, Vereinigte Staaten 8 Dollar. Alle Zuschriften in *redaktionellen* Angelegenheiten sind zu richten an die *„Schriftleitung der Gießerei-Zeitung,* Berlin SW 19" (Fernsprecher Dönhoff 3440—3455). — *Anzeigenpreis* für die 1spaltene Zeile nach Rudolf Mosses Normalzeilenmesser Nr. 4 0,30 Goldmark. Alleinige Inseratenannahme: *Annoncen-Expedition Rudolf Mosse,* SW, Bielefeld, Bremen, Breslau, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Frankfurt a. M., Halle a. d. S., Hamburg, Hannover, Karlsruhe, Köln a. Rh., Leipzig, Nürnberg, Mannheim, München, Nürnberg, Stuttgart, Amsterdam, Barcelona, Basel, Belgrad, Budapest, Bukarest, London, Mailand, Prag, Warschau, Wien, Zürich.

INHALT:

Hauptversammlung des V. D. G.	S. 201	Gießereiwesen und Leipziger Messe. Von Joh. Mertens in Berlin	S. 211
Versuche physikalischer Form- und Kernsand-Untersuchungsmethoden. Von Ingenieur H. Reininger in Leipzig	S. 204	Umschau	S. 216
Schmelzvorgänge im basischen Elektroofen. Von Dipl.-Ing. v. Kerpely	S. 207	Patentschau	S. 233
Kernlose Induktionsofen. Von Dr.-Ing. W. Fischer Berlin	S. 209	Zeitschriftenschau	S. 225
		Nachrichten aus der Industrie	S. 227
		Vereins-Nachrichten	S. 227

17. Hauptversammlung

des

Vereins Deutscher Gießereifachleute

vom 6. bis 8. Mai 1927 in Berlin.

Reihenfolge der Veranstaltungen

Freitag, den 6. Mai 1927.

Mittags 5 Uhr: **11. Hauptversammlung des Technischen Hauptausschusses für Gießereiwesen** im Sitzungssaal des Geschäftshauses des V. D. G., Friedrichstraße 100, II.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Angelegenheiten und Mitteilungen.
2. Berichte und Beschlußfassungen über laufende und etwa neu aufzunehmende Arbeiten.
3. Verschiedenes.

Zu vorstehender Versammlung haben nur die Mitglieder des Technischen Hauptausschusses für Gießereiwesen und deren Stellvertreter Zutritt.

Sonnabend, den 7. Mai 1927.

Vormittags 11 Uhr: **Sitzung des Vorstandes und Vorstandsrates** im Sitzungssaal des Geschäftshauses des Vereins, Friedrichstraße 100, II.

Für alle Teilnehmer und ihre Damen:

Nachmittags 10 Uhr: Gemeinschaftlicher Besuch der **Wochenendausstellung** und des ersten **„Berliner Schneepalastes"** in den Ausstellungshallen am Kaiserdamm. Hierauf Besichtigung des 138 m hohen **Funkturmes.** Anschließend gemeinschaftliches Frühstück in dem 55 m hoch gelegenen **Funkturm-Restaurant.**

Treffpunkt: Pünktlich 10 Uhr vor dem Eingang der Funkhaushalle.

Günstige Fahrverbindungen nach den Ausstellungshallen: Stadt- und Ringbahn bis Bahnhof Witzleben. Untergrundbahn bis Station Kaiserdamm.

Für die Damen der Teilnehmer:

Mittags 4½ Uhr: Besuch des **Planetariums** am Zoologischen Garten. Anschließend gemeinsame Kaffeetafel auf reservierter Gartenterrasse im Zoo. **Treffpunkt:** Pünktlich 4½ Uhr am Haupteingang des Zoo, gegenüber dem Stadt- und Fernbahnhof.

Wissenschaftliche Verhandlungen

Im großen Saale des Vereinshauses Deutscher Ingenieure, Friedrich-Ebert-Straße 27.

Vorträge:

Nachmittags 4 Uhr:

1. Reichsbahnrat Dipl.-Ing. W. Reitmeister (Kirchmöser) über: **„Ein neues Formsa verfahren."**
2. Dr.-Ing. Kühnel (Berlin) über: **„Die Abnutzung des Gußeisens und ihre Beziehung z Aufbau und den mechanischen Eigenschaften."**
3. Beratender Ingenieur Joh. Mehrtens (Berlin) über: **„Die Bedeutung der Normenbeweg die Gießereibetriebe, insbesondere ein Bericht über die Arbeiten im Werkstoffau ‚Gußeisen'."**

Für alle Teilnehmer und ihre Damen:

Abends 8 Uhr: **Empfangsabend.**

Empfang der Versammlungsteilnehmer, Ehrengäste und Gäste durch den **Magistrat** und die **verordneten der Reichshauptstadt** in **den Festräumen des Berliner Rathauses,** Königstraß

Sonntag, den 8. Mai 1927.

Vormittags 10½ Uhr:

Hauptversammlung

Im Bankettsaal des Zoologischen Gartens.

Tagesordnung:

1. Begrüßungsansprachen.
2. Bericht des Vorsitzenden.

Vorträge:

1. Geh. Reg.-Rat Prof. Dr.-Ing. Mathesius (Berlin) über: **„Der Kupolofen in Theor Praxis der letzten Jahrzehnte."**
2. Dr.-Ing. W. Claus (Berlin) über: **„Die Beziehungen zwischen Formart und Festigkeit schaften bei Metallguß und über das Naßform-Gußverfahren."**
3. Dr.-Ing. F. Bardenheuer (Düsseldorf) über: **„Die Verbrennungsvorgänge im Kupolof ihre Beeinflussung durch die Kohlenstaubzusatzfeuerung."**

Frühstückspause.

Nachmittags 2 Uhr: **Geschäftlicher Teil der Hauptversammlung.**

(Nur Mitglieder gegen Vorzeigung der Mitgliedskarten haben Zutritt.)

Tagesordnung:

1. Abrechnung und Entlastung.
2. Wahl der Rechnungsprüfer und deren Stellvertreter.
3. Anträge, Satzungsänderungen.
4. Wahlen zum Vorstand und Vorstandsrat.

Nach § 14 der Satzungen kann die Hauptversammlung über Satzungsänderungen nur dann beschließen, wenn min zwei Drittel der Vereinsmitglieder vertreten sind. Sollte dies, wie zu erwarten steht, nicht der Fall sein, so ordentliche Hauptversammlung wegen Beschlußunfähigkeit zu vertagen und die dieserhalb einzuberufende außerord Hauptversammlung ohne Rücksicht auf die Zahl der vertretenen Stimmen beschlußfähig. Für diesen Fall sei dah drücklich aufmerksam gemacht auf die im Anschluß an die ordentliche Hauptversammlung stattfindende

außerordentliche Hauptversammlung.

Tagesordnung:

Satzungsänderungen.

Für alle Teilnehmer und ihre Damen:

Abends 6 Uhr: **Festessen**

im Kaisersaal des Zoologischen Gartens mit anschließendem gemütlichen Beisammensein und Tanz.

Anmeldung für die Hauptversammlung.

Der Preis für die Teilnehmerkarte zur Deckung der allgemeinen Unkosten beträgt für Herren wie für 20 M. Diese Karten sind nicht übertragbar und berechtigen zur Entgegennahme eines Teilnehmerabzeichens und z nahme an allen Veranstaltungen einschließlich des Empfangsabends im Berliner Rathaus, des Festessens im Z Frühstücks im Funkturm-Restaurant und der Kaffeetafel (Damenkarte) im Zoo, sowie zum Besuch des Plane (Damenkarte), der Wochenend-Ausstellung einschl. des Berliner Schneepalastes und des Funkturmes, ferner zum Eintritt in den Zoologischen Garten am Sonnabend, den 7. Mai und Sonntag, den 8. Mai 1927.

Für diejenigen Herren, die nur an den Sitzungen, Vorträgen und dem Empfangsabend teilzunehmen wü werden Teilnehmerkarten zum Preise von 5 M. ausgegeben. Diese Karten berechtigen gleichfalls zur Entgegennahm Teilnehmerabzeichens, zum freien Eintritt in den Zoologischen Garten am Sonntag, den 8. Mai d. J., sowie zur Te an dem Empfangsabend im Berliner Rathaus.

Wir bitten dringend, die Anmeldungen im eigensten Interesse baldmöglichst zu bewirken, diese aber **spätest zum 30. April d. J.** an die Geschäftsstelle unseres Vereins, Berlin NW 7, Friedrichstraße 100, zu richten.

Wohnungsnachweis.

Für auswärtige Teilnehmer der Hauptversammlung versendet die Geschäftsstelle des Vereins auf Wunsch zu-
en mit den Teilnehmerkarten kostenlos den vom Fremdenverkehrsbureau der Stadt Berlin herausgegebenen
n **Berliner Wegweiser**", in dem preiswerte Hotels, Hospize und Pensionen enthalten sind.

Empfehlenswerte Hotels:

der Nähe des Bahnhofs Friedrich-straße:

ental-Hotel	Zimmer von	9,—	M.	an
Russischer Hof	„ „	7,—	„	„
l-Hotel	„ „	8,—	„	„
Magdeburger Hof . . .	„ „	5,50	„	„

der Nähe des Anhalter Bahnhofs:

Excelsior	Zimmer von	6,—	M.	an
Habsburger Hof	„ „	6,—	„	„

In der Nähe des Potsdamer Bahnhofs:

Hotel Der Fürstenhof	Zimmer von	8,—	M.	an
Palast-Hotel	„ „	8,—	„	„

In der Nähe des Bahnhofs Zoologischer Garten:

Eden-Hotel	Zimmer von	8,—	M.	an
Hotel Heßler	„ „	8,—	„	„
Hotel am Tiergarten	„ „	7,—	„	„
Park-Hotel	„ „	6,—	„	„
Hotel am Zoo	„ „	6,—	„	„

Im Anschluß an die Hauptversammlung findet vom 9. bis 14. Mai 1927

Metallgießereitechnische Hochschulwoche, veranstaltet vom Außeninstitut der Technischen Hochschule Charlottenburg, meinschaft mit dem **Verein Deutscher Gießereifachleute,** der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde und dem Gesamt-d Deutscher Metallgießereien statt, wozu gleichfalls die Mitglieder unseres Vereins hiermit besonders eingeladen sind.

Leitung: Prof. Dr. Guertler (Charlottenburg).

Vorträge der Metallgießereitechnischen Hochschulwoche dienen der Weiterverbreitung wissenschaftlicher und prakti- Forschungsergebnisse auf dem Gebiete des Metallgießereiwesens. Die Vorträge sind auf weiteste Kreise dieses ebietes zugeschnitten und sollen in ihrem Inhalt sowohl großen als auch kleinen Metallbetrieben angepaßt und von Nutzen sein.

Die Teilnahme an den Vorträgen ist allen Fachleuten (Betriebsleitern, Betriebsführern, Meistern u. a.) gestattet.

g, den 9. Mai, 9 bis 11 Uhr:

Einleitende Ansprache Prof. Dr. Guertler.

1. Vortrag: **Materialprüfung als Grundlage der Beurteilung von Gußerzeugnissen** (Vortragender: Dr. W. Claus, Berlin).

tag, den 10. Mai, 9 bis 11 Uhr:

2. Vortrag: **Guß-Schwerlegierungen und ihre physikalische Chemie** (Vortragender: Prof. Dr. Guertler).

4 Uhr: 3. Vortrag: **Selbstkostenberechnung in der Metallgießerei** (Vortragender: Oberingenieur E. Becker, Gleiwitz, O.-S.).

ch, den 11. Mai, 10 bis 12 Uhr:

4. Vortrag: **Schmelzflüsse und Schmelzofengase** (Vortragender: Dr. W. Claus).

½ Uhr: 5. Vortrag: **Elektroschmelzöfen für Nichteisenmetalle** (Vortragender: Dr.-Ing. E. Nathusius, Berlin).

rstag, den 12. Mai, 9 bis 11 Uhr:

6. Vortrag: **Guß-Leichtlegierungen und ihre physikalische Chemie.** (Vortragender: Dr. K. L. Meißner, Berlin).

4 Uhr: 7. Vortrag: **Normung und Gießereinormen** (Vortragender: Ingenieur J. Mehrtens, Berlin).

g, den 13. Mai, 8 bis 10 Uhr:

8. Vortrag: **Technische Temperaturmessungen** (Vortragender: Dipl.-Ing. Büchting, Berlin).

4 Uhr: 9. Vortrag: **Ueber Abfall- und Altmetalle und ihre Verwendung in den Metallgießereien** (Vortragender: Dr. W. Claus).

end, den 14. Mai, 9 bis 11 Uhr:

10. Vortrag: **Ueber Entmischungserscheinungen technischer Nichteisen-Metallegierungen** (Vortragender: Dr. W. Claus).

Schlußwort: Prof. Dr. Guertler.

orträge finden im Hörsaal des Metallhüttenmännischen Instituts der Technischen Hochschule Charlottenburg, Harden-aße 35, statt. Teilnehmerkarten für den ganzen Kursus zum Preise von 25 M. (für Angehörige aller Hochschulen Ausweis 12,50 M.) durch das Außeninstitut der Technischen Hochschule Charlottenburg, Berliner Straße 170/71. Karten für einzelne Vorträge werden nicht ausgegeben.

Die Teilnahme an der Vortragswoche ist jedermann gestattet!

ngsnachweis für auswärtige Besucher der Metallgießereitechnischen Hochschulwoche versendet das Außeninstitut chschule zusammen mit den Teilnehmerkarten kostenlos den vom Fremdenverkehrsbureau der Stadt Berlin heraus-nen „Neuen Berliner Wegweiser", in dem preiswerte Hotels, Hospize und Pensionen enthalten sind. Der „Neue r Wegweiser" ist auch kostenlos gegen Einsendung des Portos vom Fremdenverkehrsbureau der Stadt Berlin, Friedrich-Ebert-Straße 5, direkt zu beziehen.

Ergebnisse physikalischer Form- und Kernsand-Untersuchungsmetho

Von Ingenieur H. Reininger in Leipzig.

Nach kurzen Hinweisen auf die erhöhte Bedeutung der physikalischen Untersuchungen unserer Form- und Kernsande gegenüber den chemischen werden drei einfache Methoden gekennzeichnet, nach denen der Verfasser zehn verschiedene Sandarten physikalisch untersucht hat. Anschließend werden die einzelnen Prüfungsergebnisse als Mittelwerte aller Einzelversuche tabellarisch angegeben.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß die chemische Analysierung der Form- und Kernsande keine endgültige Entscheidung gestattet über die mehr oder wenige gute Eignung der Sande für den Form- und Kernherstellungsprozeß. Die chemischen Analysenergebnisse sind als solche in vielen Fällen verhältnismäßig wertlos für die Verarbeitung der Sandarten, sie charakterisieren lediglich deren stoffliche Zusammensetzung, ohne aber Aufschluß zu geben über die bauliche Ordnung der einzelnen Stoffe. Von der Struktur der einzelnen Sandkörnchen bzw. Sande hängt aber deren Eignung für den Form-, Kernherstellungs- und Gießprozeß ab, im Sinne eines der wichtigsten mineralogischen Hauptsätze: Eigenschaften kristalliner Materie wechseln gesetzmäßig mit der Richtung. Drei Sandarten können beispielsweise annähernd dieselbe chemische Zusammensetzung aufweisen, dennoch sind ihre Eigenschaften untereinander grundsätzlich verschieden infolge eben ihrer verschiedenartigen baulichen Ordnung.

Man verzichtet deshalb neuerdings mehr auf Anstellung chemischer Sanduntersuchungen, zieht diesen vielmehr mikroskopische und physikalische Prüfungen vor. Besonders letztere erfreuen sich steigender Beliebtheit, da man nach Methoden arbeiten kann, die in ihrem Wesen den gegenüber dem Sande im praktischen Betriebe auftretenden Vorgängen sehr nahe kommen.

Es sind früher und in letzter Zeit häufig Prüfungsmethoden angegeben worden, man hat auch spezielle Apparate für eine Reihe verschiedenartiger Prüfverfahren konstruiert. Alle diese oftmals kostspieligen Verfahren und Apparate lassen sich durch drei außerordentlich einfache und billige — dabei aber genügend genaue und zuverlässige — Untersuchungsmethoden nach Schott (Ilsenburg), Vinsonneau und Outerbridge ersetzen. Man prüft auf:

1. Gehalt an groben und feinkörnigen Sandbestandteilen.
2. Gasdurchlässigkeit.
3. Größe der Adhäsion.

Diese drei Eigenschaften gestatten direkte Schlüsse über die betriebstechnische Eignung der geprüften Sandarten. Verfasser hat zehn verschiedene Formstoffe geprüft; die nach den Untersuchungsergebnissen getroffene Bestimmung geeigneter Formstoffe ergab hinsichtlich deren betriebstechnischer Bewährung durchaus die nach den Versuchsresultaten zu erwartenden günstigen Ergebnisse.

1. Prüfung auf Gehalt an feinen und grobkörnigen Bestandteilen.

Die Eignung eines Sandes für Formerei- und Kernmachereizwecke wird auch heute noch vielfach rein empirisch, gefühlsmäßig festgestellt. Der Meister ergreift einen angefeuchteten Sandballen, knetet ihn in der Hand und beurteilt nun gefühlsmäßig, ob ein mageres oder fettes Material vorliegt.

Eine ursprünglich von Vinsonneau angegebene Schlämmethode schaltet durch ihre sichtbare Darstellung derjenigen Sandkomponenten, die die Eigenschaften „mager“ und „fett“ eines Sandes verursachen, jede empfindungsgemäße Beurteilung, die — als vom Individuum abhängig — immer Fehlschlüsse in sich bergen kann, vollkommen aus.

Die Schlämmethode wurde wie folgt ausgeü graduierten (Kubikzentimeter-Einteilung) Meßzyl wurden je 5 cm³ des bei 120° C sechs Stunden getrockneten, zu untersuchenden Sandes abgefüllt. füllte dann jeden Zylinder bis drei Viertel Gesamthöhe mit Wasser auf, verschloß die Zy öffnung mit dem Daumen oder einem Gummi und schüttelte das Gemenge Sand + Wasser Anschließend stellte man die Zylinder auf einer Platte ab und ließ den Sand absitzen, so lange, b darüberstehende Wasser wieder vollkommen klar u von jeder Suspension war. Außer einer charakteris Quellung (besonders bei viel $Al_2O_3 + Fe_2O_3$-h Sanden), die durch Volumenzunahme gut sichtba hatten sich die Sandkomponenten nach ihrer Körnche abgesetzt in der Weise, daß unten die gröberen, reicheren, darüber die feineren, $Al_2O_3 + Fe_2O_3$-rei Teilchen ausfielen. Das von den feinen und grobe tikelchen eingenommene Volumen wurde prozentu gewertet; die gewonnenen Werte stellen einen Maßs den Feinheitsgrad des Sandes dar insofern, a durch die Prozentgehaltsangaben erkennen kann, o es mit einem fetten oder mageren Sande zu tun ha Sand mit überwiegendem Feinkorngehalt wäre als — ein Ausdruck, der zwar sehr unpassend, leider a Folge der empirischen, gefühlsmäßigen „Handknetme in Gießereien üblich ist — zu bezeichnen; ein Sa höherem Grobkorngehalt wäre im Sinne einer ebenfa gebürgerten, eigenartigen Ausdrucksweise als „mage „scharf“ zu kennzeichnen. Als Definitionsgrenze man die < und > 50-%-Werte betrachten.

Nachstehende Zahlentafel 1 gibt die Ergebnisse erster Linie gegenüber mitteldeutschen Sander gewandten Schlämmverfahrens wieder, wobei fü Definitionen „mager“ und „scharf“ die erwähnte w liche 50-%-Grenze maßgebend war.

Zahlentafel 1.

Sandart	Gefühlsmäßige Beschaffenheit	Bestandteile feine cm³	Bestandteile grobe cm³	Bestandte feine %
Halberstadter	mager	3,6	4,1	46,8
Peniger	„	1,7	4,4	27,9
„ Kernsand	scharf	1,0	5,1	16,2
Zwenkauer	mager	2,5	3,9	39,0
Hallescher	„	2,6	4,1	38,7
Schmiedeberger	scharf	Spuren	5,1	—
Röthaer	mager	1,8	4,4	29,0
Golzerner	fett	5,0	3 5	58,8
St. Egidien	„	6 9	2.1	76,6
Proskauer	„	4,5	3,8	54,1

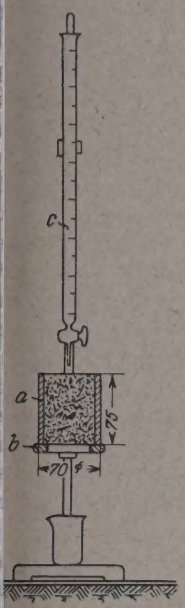
2. Prüfung auf Gasdurchlässigkei

a) Wesen der Bestimmungsmethode.

Tropfbar flüssige Stoffe erhalten sich hinsichtlich Durchdringungsvermögens fester Stoffe ähnlich wi dehnsam flüssige Körper (Gase). Ein fester Körper seiner Durchdringung durch Flüssigkeiten und Gase weniger Widerstand leisten, je größer seine Moleküle, külhaufen und Teilchenabstände — kurz seine Poros sind. Diese Erkenntnis, übertragen auf das Verhalt Formstoffe, führt zu dem tatsächlichen Schluß: Je fein Bau der einzelnen Sandteilchen ist, um so dichter lieg aneinander, d. h. um so kleiner sind auch die Zw räume, durch die Gase und Flüssigkeiten diffun können.

mgekehrtes Verhalten ergibt sich bei Anwesenheit nur körniger Sandkomponenten, während bei Zugegensein r und feiner Sandpartikel ein dem erstgenannten ähnlicher Zustand eintreten kann insofern, als die die Anwesenheit grober Körner bedingten großen abstände ausgefüllt werden können durch die feineren komponenten.

as Wesen der Schottschen Gasdurchlässigkeitmmungsmethode ergibt sich aus dem Erwähnten wie folgt: Versucht man Wasser durch eine gleiche Strecke verschiedener Formsande zu leiten, so wird dieses den Sand zuerst durchdringen, dessen Teilchen die geringsten Berührungsflächen haben, d. h. den mageren. Ein Sandkomplex, gebildet aus dicht aneinanderliegenden Partikelchen, hat größere Benetzungsflächen und geringere Teilchenabstände, d. h. einmal wird für dieselbe Weglänge — gegenüber dem strukturell gröberen mageren Sande — mehr Wasser absorbiert, zum anderen wird dieses für die Zurücklegung derselben Strecke infolge des durch die dichtere Teilchenlage bedingten höheren Strömungswiderstandes viel längere Zeit benötigen. Man kann demnach den Grundgedanken der Methode folgendermaßen formulieren: Gemessen werden Zeiten und Wassermengen, die zum hdringen gleicher Sandkomplexe erforderlich sind. rauch großer Wassermengen bei hohen Durchlaufn bedeutet Anwesenheit feinkörniger Sandpartikelchen Mehrzahl (große Benetzungsflächen, verwundene erwege, hohe Strömungswiderstände); werden da bei kurzer Wegzeit geringe Wassermengen verht, so beweist dies ein Zugegensein von groben partikelchen in der Mehrzahl (geringe Benetzungsn, kurze Wasserwege, geringe Strömungswiderde).



1: Vorrichtung zur llung der Gasdurchgkeit von Form- und Kernsanden.

b) Ausführung der Untersuchung.

ie zur Untersuchung gelangten Sandarten wurden nden lang bei einer Temperatur von 120° C getrocknet. dem Erkalten und vorsichtigen Zerreiben vorhandener ıpen wurden sie mit gleichen Wassermengen in für gute Formbarkeit gerade noch genügend feuchten nd übergeführt und in einen eisernen Ringmantel *a* 1) von 75 mm Höhe und 70 mm Durchmesser geöft. Abb. 1 veranschaulicht, in welcher Weise der komplex auf dem Kochring *b* eines der üblichen ratoriumstative mit seinem Mittelpunkt vor dem Ausahn einer Bürette *c* angeordnet war.

er Versuch selbst wurde wie folgt ausgeübt: Vorsich Oeffnen des Ausflußhahnes (zwei Wassertropfen je nde) und Feststellung der Tropfbeginnzeit. Soder erste Tropfen an dem dem Einflußende des Sandders gegenüberliegenden Ausflußende auftrat, wurde Bürettenhahn geschlossen und die Stechuhr gestoppt. asserverbrauch und Durchlaufzeit lassen sich direkt ürette und Stechuhr ablesen. Der Quotient aus Zeit Wasserverbrauch ergibt einen Zeitfaktor, dessen nmäßige Höhe eine Beurteilung der mehr oder minder Gasdurchlässigkeit eines Sandes gestattet.

In Zahlentafel 2 sind alle Versuchsergebnisse vereint, die gegenüber den schon erwähnten mitteldeutschen Sandvorkommen festgestellt wurden.

Zahlentafel 2.

Sandart	Gefühlsmäßige Beschaffenheit	Wasserverbrauch cm³	Durchlaufzeit Min.	Durchlaufzeit für 1 cm³ H_2O Min.
Halberstadter.....	mager	52,5	7,0	0,133
Peniger	„	52,3	7,0	0,133
Peniger Kernsand.	scharf	35,0	1,5	0,043
Zwenkauer	mager	59,0	7,0	0.118
Hallescher	„	65,0	16,0	0,246
Schmiedeberger...	scharf	43,0	2,0	0,047
Röthaer	mager	55,5	5,0	0,090
Golzerner	fett	60,0	20,0	6,333
St. Egidien	„	58,0	22,0	0,379
Proskauer.....	„	51,0	13,0	0,255

Vom streng wissenschaftlichen Standpunkt aus könnten gegen das Verfahren einige Bedenken geltend gemacht werden. Zunächst kann der im Verlaufe der Versuche auftretende Wasserverbrauch künstlich beeinflußt werden durch die Anfangsfeuchtigkeit der Sandkomplexe, d. h. durch den vor Vornahme der Versuche vorhandenen Wassergehalt. Je höher dieser ist, um so weniger Wasser wird während der Versuche zur Benetzung der Sandkörnchen verbraucht, und um so kürzer ist folglich die Durchlaufzeit. Um also einigermaßen zuverlässige Vergleichswerte zu erhalten, sind die zur Probe gelangenden Sande so mit Wasser zu durchkneten, daß sie gerade noch im geschilderten Eisenring adhärieren und ihre Form behalten, d. h. eben noch genügend bildsam und formbar sind.

Eine weitere Beeinflussung der Versuchsergebnisse tritt bei ungleichmäßiger Verdichtung der Sandarten im Ringmantel ein. Verschieden festes Stampfen ergibt verschieden hohe Durchlaufzeiten, d. h. trügerische Versuchsergebnisse. Alle Sande müssen annähernd einheitlich, gleichmäßig verdichtet werden.

Diese beiden Ungenauigkeitsquellen sind bei sachgemäßer Einschränkung nicht in der Lage, die Brauchbarkeit der Prüfungsdaten zu erschüttern. Es handelt sich nicht darum, wissenschaftlich nach jeder Richtung hin einwandfreie Ergebnisse zu erzielen. Sinn der Prüfungen ist vielmehr, mit einfachen Hilfsmitteln genügend zuverlässige, praktisch verwertbare Vergleichsziffern zu erhalten.

3. Prüfung auf Größe der Adhäsion.

a) Wesen der Bestimmungsmethode.

Die Methode soll angeben, wie weit sich ein Sand zur Herstellung beispielsweise ballig zu formender Teile eignet. Zur Feststellung dieser Eigenschaft, die auch als Modellierfähigkeit bezeichnet werden kann, ist in erster Linie die Adhäsion der Sande maßgebend, deren Kraft durch den Begriff „Bruchlänge" gekennzeichnet wird. Sandarten mit kleinen, dicht aneinander lagernden Körnchen weisen naturgemäß höhere Adhäsionskräfte auf also solche mit geringen Berührungsflächen. Folglich wird im ersteren Falle eine größere Bruchlänge erreichbar sein als im zweiten.

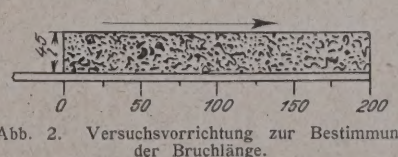


Abb. 2. Versuchsvorrichtung zur Bestimmung der Bruchlänge.

b) Ausführung der Untersuchung.

Als Versuchskörper dienten gleichmäßig verdichtete und feuchte Sandquadern, die mit Hilfe eines vorhandenen Kernkastens in den Kantenlängen $a = 200$, $b = 40$ und $c = 25$ mm angefertigt wurden. Die Versuchsanordnung war folgende: Jede Quader wurde hochkant langsam über die Kante einer Glasplatte mit Millimeter-Skala geschoben (Abb. 2). Abhängig von der Größe

der Adhäsionskraft brach nun ein kürzeres oder längeres überragendes Ende unter dem Einfluß der eigenen Last von den Versuchsquadern ab. Der Vorschubwert, bei dem Bruch eintritt, ist ziffernmäßig identisch mit dem Wertungsbegriff „Bruchlänge", im Beispiel Abb. 3 z. B. 50 mm.

Zahlentafel 3 gibt die ermittelten Versuchsergebnisse wieder.

Zahlentafel 3.

Sandart	Gefühlsmäßige Beschaffenheit	Bruchlänge mm
Halberstadter	mager	61
Peniger	„	60
Peniger Kernsand	scharf	35
Zwenkauer	mager	55
Hallescher	„	55
Schmiedeberger	scharf	34
Röthaer	mager	55
Golzerner	fett	60
St. Egidien	„	75
Proskauer	„	54

Für die Möglichkeit von Fehlschlüssen, die durch verschiedenartiges Stampfen und Benetzen der zur Prüfung gelangenden Sandarten an sich möglich sind, gilt das schon unter Abschnitt 2 dieser Arbeit Erörterte.

4. Innere Zusammenhänge der nach drei Methoden erhaltenen Prüfungsergebnisse.

Zahlentafel 4 stellt eine Zusammenfassung aller nach den beschriebenen drei Methoden ermittelten Versuchsergebnisse dar. Durch Vergleich der einzelnen Wertangaben kommt man auf Grund der zwischen ihnen bestehenden Zusammenhänge zu nachstehenden Schlußfolgerungen:

I. Je höher in einem Sande der prozentuale Gehalt an feinkörnigen und je geringer der Gehalt an grobkörnigen Bestandteilen ist, um so größer sind die Bruchlänge (d. i. Adhäsion) und der Widerstand gegen Wasser- bzw. Gasdurchfluß, d. h. um so höher sind die hierfür notwendigen Zeitwerte, bezogen auf die Kubikzentimeter-Wassereinheit.

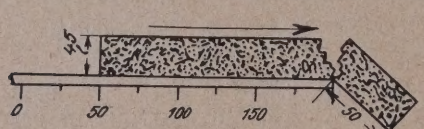


Abb. 3. Beispiel für die Identität Vorschub-Bruchlänge.

Hieraus ergibt sich folgende Umkehrung: Je geringer in einem Sande der prozentuale Gehalt an feinkörnigen und je höher der Gehalt an grobkörnigen Bestandteilen ist, um so kleiner sind die Bruchlänge (d. h. Adhäsion) und der Widerstand gegen Wasser- bzw. Gasdurchfluß, d. h. um so geringer sind die hierfür notwendigen Zeitwerte, bezogen auf die Kubikzentimeter-Wassereinheit.

II. Je höher die Durchlaufszeit je Kubikmeter Wasser ist, um so größer sind die Bruchlänge und der prozentuale Anteil feinkörniger Sandkomponenten, um so kleiner dagegen der Gehalt grobkörniger Bestandteile. Umkehrung: Je niedriger die Durchlaufzeit je Kubikmeter Wasser ist, um so geringer sind die Bruc und der prozentuale Anteil feinkörniger Sandkompo um so höher ist aber dann der Anteil grobkörnig standteile.

Zahlentafel 4.

Sandart	Gefühls-mäßige Beschaffenheit	Bestandteile grobkörnig %	Bestandteile feinkörnig %	Durchlaufzeit für 1 cm³ H_2O Min.
Halberstadter	mager	46,8	53,2	0,133
Peniger	„	27,9	72,1	0,133
„ Kernsand	scharf	16,2	83,8	0,043
Zwenkauer	mager	39,0	61,0	0,118
Hallescher	„	38,7	61,3	0.246
Schmiedeberger	scharf	–	100,0	0,047
Röthaer	mager	29,0	71,0	0,090
Golzerner	fett	58,8	41,2	0,333
St. Egidien	„	76,6	23,4	0,379
Proskauer	„	54,1	45,9	0,255

III. Je geringer die Bruchlänge, um so ge Durchlaufzeit und Prozentgehalt feinkörniger Bestar um so höher aber der Prozentanteil grobkörniger komponenten. Umkehrung: Je größer die Bruchlänge, höher Durchlaufzeit und Prozentgehalt feinkörnige standteile, um so geringer aber der Prozentanteil körniger Sandkomponenten.

Theoretisch ergeben sich aus diesen Tatsachen fol sechs Beziehungen:

1. Die Höhe des Prozentanteils feinkörniger Bestar ist direkt proportional der Größe der Durchla und Bruchlänge.
2. Die Höhe des Prozentanteils grobkörniger Be teile ist umgekehrt proportional der Größe der D laufzeit und Bruchlänge.
3. Die Größe der Durchlaufzeit ist direkt propor der Höhe des Prozentanteils feinkörniger Bestar und der Größe der Bruchlänge.
4. Die Größe der Durchlaufzeit ist umgekehrt portional der Höhe des Prozentanteils grobkör Bestandteile.
5. Die Größe der Bruchlänge ist direkt proportiona Größe der Durchlaufzeit und Höhe des Prozenta feinkörniger Bestandteile.
6. Die Größe der Bruchlänge ist umgekehrt proport der Höhe der Prozentanteile grobkörniger Bes teile.

Diese Angaben besagen, daß die Ergebnisse einer drei Prüfungsmethoden theoretisch dies Verhalten g über den beiden anderen Methoden vorausahnen la Da die theoretischen Beziehungen aber prak nicht in allen Fällen gesetzmäßig funktionieren, is ratsam, immer alle drei Prüfungsmethoden nebeneina zur Entscheidung wichtiger sandtechnischer Fragen zuüben. Die hieraus folgenden Ergebnisse bes dann das zuverlässige Maß an Sicherheit, das für Wahl spezieller Sande im Betriebe erforderlich ist.

Bor im Aluminium und in Aluminiumlegierungen.

Eine Reihe von Untersuchungen liegt über den Einfluß des Bors auf die einzelnen Stahlarten vor; dagegen beschäftigt sich noch bisher keine einzige Arbeit mit Bor-Aluminium-Legierungen. P. Haenni[1]) untersucht den Einfluß eines Borzusatzes auf Aluminium und verschiedene Aluminium-Leichtlegierungen. Bis zu einem Prozentsatz von etwa 2 % Bor werden allem Anschein nach die mechanischen Eigenschaften der Aluminium-Bor-Legierungen nicht verbessert. Von 2,5 % an erreicht Bruchfestigkeit den doppelten Wert, ebenso wie Dehnung. Bei den Aluminium-Kupfer-Bor-Legierur verbessert ein Zusatz von Bor die mechanischen Ei schaften ganz erheblich. Die Dehnung scheint bei ei bestimmten Bor-Prozentsatz einen Höchstwert zu reichen. Bor verringert bei Aluminium-Silizium-L Legierungen die Korngröße des Eutektikums Alumini Silizium. Einen ausgeprägt günstigen Einfluß übt Bor die Aluminiumlegierungen mit verschiedenem Zinkge aus.

[1]) „Revue de Metallurgie", Jahrg. 6, Heft 23, S. 342.

Reaktionsvorgänge im basischen Elektroofen.

Von Dipl.-Ing. K. v. Kerpely.

Im Anschluß an obige Veröffentlichung in Nr. 4 vom 15. Februar d. J. bringen wir nachstehend die seinerzeit stattgefundene Diskussion. Die Redaktion.

vilingenieur Zerzog: Die Ausführungen, betreffend auxitschlacke, entstammen wohl einem Diskussions- t über unsere letzte Tagung des Elektroofen- nusses. Herr Direktor Dietze vom Böhler- lwerk hatte Versuche hierüber gemacht, konnte ber leider nicht mehr beenden; auch die Firma fred Weiß in Budapest hat Versuche hierüber geführt. Ich weiß nicht, ob sie schon beendet sind. abe meine Anwesenheit in Amerika dazu benutzt, u erfahren, ob man dort mit Bauxitschlacke schon rungen gesammelt hat. Ausführliche Mitteilungen nir der Leiter der Gießerei der Illinois Steel poration. Er hat die Versuche mit Bauxit mmen eingestellt. Der Grund dafür war erstens der Temperaturabfall, zweitens hat sich die Schlacke verdickt, und nicht zuletzt ist ein Grund für die Auf- des Bauxitverfahrens der — wenn er auch nicht für Illinois Steel Corporation als solcher ebend war —, daß die Stromkosten infolge Verlänge- des Arbeitsprozesses sehr erheblich werden. Von r Reise aus Amerika zurückgekehrt, hatte ich Ge- leit, mit Herrn Dr. Forschheimer zu sprechen, ir mitteilte, daß man auch in Schweden Versuche ge- hat und daß die Anwendung der Bauxitschlacke aus gleichen obigen Grunde eingestellt wurde. Außer- rhielt ich eine Mitteilung der Lonza-Werke, die nit der Desoxydation von Stahl mittels einer Silizium- nium-Titan-Legierung befassen. Endgültige Ver- mit Gußeisen sind aber noch nicht gemacht worden. rste Werk, welches sich bereit erklärt hat, größere che in dieser Richtung zu machen, ist Waagner- in Wien. Der Schmelzpunkt der Legierung von 800 ° C ist derartig niedrig, daß die Legierung dem sen nach dem Abstich zugesetzt werden kann. Sie en zuzusetzen, ist zwecklos. Ein kleiner Tastversuch ner mir zur Verfügung gestellten Handprobe scheint s Erfolg zu versprechen.

-Ing. Linke: Ich wollte an den Herrn Vor- den die Frage richten, ob es sich herausgestellt hat, it der Erhöhung der Schmelztemperatur eine bessere nlackung des Eisens ermöglicht wird. Ich möchte greifen auf das Puddelverfahren, wo die Festigkeits- chaften sehr gute sind trotz der großen Schlacken- lüsse im Eisen. Dies ist auch der Grund, daß man nerika dazu zurückgegangen ist, wieder sehr viel zu ln. Ich führe dies darauf zurück, daß die Schlacken- sobald sie sich bei der niedrigen Temperatur bilden, die Möglichkeit haben zu koagulieren. Wenn aber die ionen bei hoher Temperatur erfolgen, stelle ich mir aß die Reaktionsprodukte kolloidal verteilt sind und ann ein Zusammenballen und damit ein Aufsteigen rschwert ist, weil die Teilchen so klein sind, daß sie Veranlassung haben, hoch zu steigen. Wenn durch chmelze bei niedriger Temperatur die Teilchen groß dann werden sie infolge ihrer Masse eher die Mög- it haben, hoch zu kommen.

.-Ing. Jungbluth: Zu den Ausführungen des Dr. Linke bezüglich des Puddeleisens möchte ich f aufmerksam machen, daß man Flußeisen und leisen nicht gut miteinander vergleichen kann. Die allisationsvorgänge bei beiden Materialien sind voll- kommen verschieden. Während beim Flußeisen bei der Erstarrung aus dem Schmelzfluß sich Kristalle stets wechselnder Zusammensetzung bilden, die selbst durch Diffusion nicht ganz auf gleiche Zusammensetzung kommen, sondern Schichtkristalle bilden, erfolgt beim Puddeleisen eine Abscheidung von Kristallen stets gleicher Zusammensetzung. Die Folge davon ist, daß man beim Flußeisen Kristall- und Blockseigerung erhält, während Puddeleisen seigerungsfrei ist. Professor Goerens machte darauf schon aufmerksam, z. B. in der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1926, Heft 33, 34 und 36. Darauf möchte es zurückzuführen sein, daß Puddeleisen trotz seiner Schlackeneinschlüsse so gute Eigenschaften hat.

Zivilingenieur Zerzog: Meinem Herrn Vorredner mich anschließend, möchte ich noch darauf hinweisen, daß mir aus Amerika ein sonderbarer Vorgang der Herstellung von Gußeisen bekannt wurde. Es besteht dort ein Verfahren, wonach flüssig gemachter Puddelofenschlacke Stahl in einem bestimmten Verhältnis zugeführt wird. Man erhält nach diesem Prozeß die bekannten Schweißluppen, die dann bekanntlich zu Schweißeisen weiterverarbeitet werden. Es werden je Tag, den amerikanischen Verhältnissen entsprechend, einige hundert Tonnen hergestellt. Die Wirtschaftlichkeit bleibt für unsere Verhältnisse natürlich zu überprüfen.

Dr.-Ing. Jungbluth: Ich möchte der Kuriosität halber noch auf ein Verfahren aufmerksam machen, das man meines Wissens in Amerika einmal versucht hat, um einen billigeren Ersatz für das Puddeleisen zu erhalten. Man tauchte in flüssigen Stahl zu einer zylindrischen Spirale aufgerollte Drahtnetze, wartete einige Zeit, bis sich an diese Drahtnetze die ersten reinen Eisenkristalle angesetzt hatten, zog das Netz mit den angesetzten Eisenkristallen heraus und schmiedete es unter dem Luppenhammer aus. Den in der Form zurückbleibenden Rest des Eisens verwendete man nicht. So erzielte man in der Tat ein dem Schweißeisen ähnliches Produkt. Ob das Verfahren allerdings wirtschaftlich ist, bleibe dahingestellt.

Prof. Dr.-Ing. Hanemann: Es ist nicht richtig, von Schlacke so allgemein zu reden. Es hängt auch von der Art der Schlacke ab, nämlich ob Sulfit- oder Oxyd- bzw. Silikatschlacke vorhanden ist. Im Schweißeisen hat man fast nur Silikat- und Oxydschlacke und fast nie Sulfitschlacke, während die gefürchteten Schlacken in Flußeisen und Stahl hauptsächlich wohl Sulfitschlacken sind. Die Sulfitschlacke scheint die unangenehme Eigenschaft zu haben, in verhältnismäßig niedrigen Temperaturen noch eine Modifikations- und Volumenveränderung zu erleiden und hiermit Spannungs- und Kerbwirkungen im Stahl hervorzurufen: Eigenschaften, die die Silikat- und die Oxydschlacke anscheinend nicht haben.

Dr.-Ing. Jungbluth: Ich möchte mir erlauben, an den Herrn Vortragenden noch eine Frage zu richten. Es würde mich interessieren zu erfahren, wie hoch die Abbrände von Silizium im basischen und im sauren Elektroofen bei Grauguß sind, wenn man das Material flüssig einsetzt?

Dipl.-Ing. v. Kerpely: Zu den Ausführungen des Herrn Zerzog möchte ich bemerken, daß das Alsimin nicht in der Pfanne, sondern im Ofen zugesetzt wird. Das ist ja der Vorteil des Alsimins und auch des Ferrotitans,

daß es im Ofen zugesetzt werden kann und so die Desoxydation, gemäß meinen Ausführungen, vervollkommnet. Die Arbeiten in Amerika über Bauxitschlacke bestätigen ja nur das, was ich auch gesagt habe. Auf die Frage von Herrn Dr. Jungbluth möchte ich antworten, daß beim basischen Ofen der Abbrand etwa 15 bis 20 % war. Beim sauren Ofen erfolgt je nach Schmelzführung ein geringer Si-Zuwachs; wie hoch dieser ist, daran kann ich mich momentan nicht erinnern.

Zivilingenieur Zerzog: Nach meinem Wissen und nach den Mitteilungen, die ich von Lonza habe, sind Versuche noch nicht gemacht worden, die Legierung bei Gußeisen im Ofen zuzusetzen. Nach wie vor bin ich der Meinung, daß die vorhin genannten Tastversuche in ihrer Auswirkung durch die großen Versuche bei Waagner-Biro in Wien bestätigt werden. Die Hauptsache ist jedoch, daß wir bei Herstellung von hochwertigem Gußeisen wie auch bei Stahl die stromverbrau Schlackenarbeit auf ein Minimum begrenzen.

Dipl.-Ing. v. Kerpely: Alsimin wird — ich es nochmals — beim Stahl im Ofen zugesetzt; das wi auch Herr Pohl bestätigen können. Es ist mir ein zahl von Werken bekannt, die auch schon seit längere mit dieser Legierung gearbeitet haben.

Zivilingenieur Zerzog: Bei Stahlguß wird A natürlich in den meisten Fällen in dem Ofen zug denn hier tritt Alsimin auch in gewisser Beziehung Stelle von Ferrosilizium.

Dr.-Ing. Ardelt: Verstehen sich die Angabe den Abbrand von 12 bis 15 % Si einschließlich ofen?

Dipl.-Ing. v. Kerpely: Sie beziehen sich a basischen Schmelzofen einschließlich Kupolofen.

Die Wirtschaftlichkeit des Elektroofens in der Gießerei.

In der Wiedergabe der Diskussion zu obigem Vortrage in Nr. 7 der „Gießerei-Zeitung" vom 1. April ist auf S. 186, rechte Spalte, Zeile 27 bis 30 von oben in den Ausführungen des Herrn Zivilingenieurs Mehrtens ein sinnentstellender Druckfehler unterlaufen. Es heißt dort: „Ich würde es bedauern, wenn dieser Ofen für die Verarbeitung billigsten und schlechtesten Brucheisens auf Qualitäts-Gußeisen in den Eisengießereien nicht größere Anwendung fände." Das Wort „nicht" ist versehentlich in den Text geraten.

Ein neuer Ofen zum Ausgießen von Lagern.

Besondere Beachtung verdient ein Ofen, der die Betriebskosten beim Ausgießen von Lagern verringert. Die rationelle Ausnutzung des Brennstoffes bedingt die gleichzeitige Vermeidung von Verlusten an Lagermetall beim Schmelz- und Gießprozeß.

Der Ofen gestattet das Schmelzen des Lagermetalls, das Vorwärmen der auszugießenden Lager und das Ausschmelzen der alten Lagerschalen gleichzeitig. Durch entsprechende Führung der Heizgase wird auf diese Weise der verfeuerte Brennstoff möglichst restlos ausgenutzt und besondere Vorwärmeöfen oder Ausschmelzeinrichtungen mit eigener Feuerung werden erspart.

Beim Schmelzen von Lagermetallen ist zu beachten, daß jeder Schmelzvorgang einen mehr oder weniger großen Verlust an Lagermetall durch Oxydation bedeutet. Um dies zu verhindern, muß die Schmelzzeit möglichst kurz gehalten werden, ferner darf die Gießtemperatur beim Schmelzen nicht überschritten werden. Der Zeitraum, während dessen das Metall flüssig gehalten werden muß, ist möglichst klein zu halten.

Bei dem neuen Ofen umspült eine Flamme von etwa 800 bis 1000° den Schmelztiegel von außen, während das Metall einen Schmelzpunkt von etwa 350 bis 450° hat. Das hohe Temperaturgefälle zwischen Heizgasen und Gießtemperatur ist deshalb gewählt, damit der Wärmeübergang sehr rasch erfolgt und dadurch die Schmelzzeit verkürzt wird. Eine elektrische Meßeinrichtung gewährleistet die dauernde Beobachtung der Metalltemperatur. Ist die Gießtemperatur erreicht, so kann der Tiegel sofort mit Leichtigkeit durch die besonders konstruierte Kippvorrichtung aus dem Schmelzraum herausgehoben werden.

Der Ofen ist sowohl für Oel- und Gasfeuerung als auch für feste Brennstoffe geeignet. Bei der Verwendung von Koks oder minderwertigem Brennstoff, wie Rauchkammerlösche u. dgl., ist es notwendig, eine möglichst lange, gleichmäßige und an verschiedenen Orten heizende Flamme zu erhalten, um der Vorwärme- und Ausschmelzkammer genügend Wärme zuführen zu können. Aus diesem Grunde ist die Halbgasfeuerung, d. h. die Zwischenerzeugung von CO durch beschränkte Zufuhr von Sauerstoff, gewählt. Die weitere Verbrennung dieses Zwischenproduktes zu CO_2 wird durch Zufuhr von Sekundärluft geregelt. In den Ofen ist daher ein kleiner Generator eingebaut, dessen Schacht sich nach unten gleichmäßig erweitert. Das obere Ende des Schachtes ist durch gußeisernen Deckel fest verschlossen. Der Rost aus eisen liegt im unteren Teile des Schachtes auf einem die untere Schachttür herausziehbaren Roststuhl. das Verschlacken des Rostes und die Beschickun Generators ohne Einfluß auf die Gaserzeugung bleib die Gasentnahme im unteren Teile des Generators lichst tief, jedoch über der Schlacke, gegenüber der P luftdüse angeordnet.

Aus dem Generator wird das Gas durch eine sprechenden Kanal unter gleichzeitigem Zusatz v kundärluft in den Schmelzraum geleitet. In diese der Tiegel eingesetzt. Der Schmelzraum ist nach durch einen Klappdeckel abgeschlossen, der mit der der Tiegelhebevorrichtung gekuppelt ist und sich Ein- und Ausheben des Tiegels selbständig öffne schließt, so daß bei herausgehobenem Tiegel die He unmittelbar zur Vorwärm- und Ausschmelzkamme leitet werden können.

Das Ein- und Ausheben des Tiegels geschieht eine Parallelogramm-Tiegelhebevorrichtung. Hierbei die senkrechte Lage des Tiegels erhalten, so daß Schmelzgut und die darauf schwimmende Krätze nic nötig durcheinandergeschüttelt werden. Ist der Tieg dem Schmelzraum gehoben, so kann er mühelos durc Kipphebel gekippt und das Metall ausgegossen w Um ein fallfreies Vergießen des Metalls zu ermögl ist die Lagerung des Tiegels so vorgenommen, da Drehpunkt für die Kippbewegung in die Schnauze des verlegt ist. Man muß also nur die Form unmittelbar die Gießschnauze des Tiegels setzen und dann kippe

Zum Ausgießen werden die Lager auf einen fahr Gießtisch gestellt, dessen Platte drehbar wie auch in Höhenlage je nach Größe der Lager verschieden ei bar ist. Ein besonderer drehbarer Höhenzeiger gi genaue Stellung der Gießschnauze beim Guß an. Guß müssen die Eingußtrichter der Lager also n dem Gießtisch nach dem Zeiger eingerichtet werde dann durch entsprechendes Drehen der Tischplatte einander unter die Gießschnauze zu gelangen. Auf Weise wird der Guß beschleunigt: es ist nicht notw zuerst das Metall in tragbaren Gießpfannen an die gußstelle zu bringen, wobei das Metall infolge von W verlusten stärker erhitzt werden muß.

Aus dem Schmelzraum gelangen die Gase in die schmelz- und Vorwärmekammer. Diese Kammer i einem fahrbaren Rost ausgestattet, unter dem ein fangkasten angebracht ist. Die auszuschmelzenden werden auf den Rost gelegt, das abtropfende Altmet dem Fangkasten gesammelt. In dem gleichen Raum k die zum Ausguß fertigen Lager vorgewärmt werd

Zusammenfassung: Die Schmelzleistung des Ofe trägt nach eingehenden Versuchen etwa 1000 kg metall in acht Stunden einschließlich Anwärmen der schalen und Gießformen sowie Ausschmelzen der Lager bis etwa 10 kg Altmetall. Als thermischer Wirk grad werden mit diesem neuen Ofen 15 bis 20 % er

W.

Der eisenlose Induktionsofen.

Von Dr.-Ing. W. Fischer in Berlin.

Im Anschluß an obige Veröffentlichung in Nr. 5 vom 1. März d. J. bringen wir nachstehend die seinerzeit stattgefundene Diskussion. Die Redaktion.

Ing. Nathusius: Der Herr Vortragende hat geistreicher Weise die interessante Konstruktion lochfrequenzofens auseinandergesetzt. Leider ver- ich einige Betriebszahlen, die uns, die wir doch etriebe stehen, interessieren. Ich glaube ja be-, daß der Hochfrequenzofen für Laboratoriums-e, Versuchszwecke und Kleinerzeugungszwecke bei llung sehr hochwertigen Materials im Edelstahlwerk Bedeutung erlangen wird, muß aber nach dem, was sher gehört habe, bezweifeln, daß der Ofen für die ndustrie, z. B. in Gießereien, Verwendung finden wenn sich nicht noch die Verhältnisse ändern. Welche le soll der Hochfrequenzofen für Gießereien, d. h. im etrieb, gegenüber dem Lichtbogenofen haben? Es gesagt, daß der thermische Nutzeffekt bis auf 40 bis heruntersinkt. Ich glaube, daß der Lichtbogenofen, er gut gehalten wird, mindestens einen ebenso guten ngsgrad hat. Die Anlagekosten sind, da hier Konden-n, rotierende Umformer usw. nötig sind, sicherlich öher als beim Lichtbogenofen. Die Zustellung ist, ähn-vie der Tiegel beim Tiegelofen, aus Tiegelmasse, d. h. euer. Die Verwendung von gestampftem Magnesit ist : er wird kalt und warm und bekommt Risse. Auch esit ist teuer. Also in der Zustellung sehe ich auch Vorteile gegenüber den Lichtbogenöfen. Nun kommt urchwirbelung. Diese ist zweifellos für die gleich-e Zusammensetzung, d. h. die Legierung des Materials, vichtig. Mir scheint aber, daß die elektrisch bewirkte wirbelung komplizierter und wesentlich teurer ist e rein mechanische beim kleinen Trommelofen, den schaukelt, wie z. B. beim Detroit-Ofen. Auch diese schüttelung und Durchwirbelung geschieht automa- und kann je nach Bedarf eingestellt werden. Weiter er Vorteil des Hochfrequenzofens darin liegen, daß ad darin rasch Sauerstoff aufnimmt. Ich glaubte bis-aß gerade die vorzügliche Desoxydationswirkung der vorteil der Elektroöfen sei. Es scheint mir auch lhaft, ob man diese rapide Oxydationswirkung be- so abbrausen kann, daß man die schädliche Wirkung Sauerstoffaufnahme nachher vollkommen beseitigen Ich gebe zu, daß mir dies für Verhältnisse, wie sie nem Laboratoriumsofen oder in einer Versuchsanstalt chen, ohne weiteres möglich erscheint, muß dies aber ndustrielle Betriebsanlagen bezweifeln. Die kolossale wirbelung des Bades muß, wie ich glaube, bei größe-Oefen auch auf die Haltbarkeit der Zustellung nachteilig rken. Wir wissen, daß auch aus diesem Grunde beim rfrequenz-Induktionsofen allerhand Kunstgriffe bei erstellung der Zustellung angewendet werden müssen, an kann beinahe sagen, daß man wahre Künstler dazu nden muß, um diese schwierigen Arbeiten auszu-n.

elleicht kann der Herr Vortragende seine zum Teil eoretisch-physikalischem Gebiet liegenden, hochinter-en Ausführungen noch durch eine den praktischen reifachmann besonders interessierende Beantwortung der Betriebsfragen ergänzen:

Wie lange hält eine Zustellung beim Hochfrequenz-fen?

Wodurch hat man es in der Hand, die für die Oxy-ationsperiode äußerst vorteilhafte, starke und rapide Oxydation in der Desoxydationsperiode auszuschalten?

3. Wodurch erklärt man es, daß ein Material mit 0,1 bis 0,2 % Mangan, wenn es aus dem Hochfrequenzofen kommt, rotbruchfrei sein soll, während solches Material aus anderen Elektroöfen normalerweise rotbrüchig ist?

Direktor Dipl.-Ing. Tama: Der Hochfrequenzofen befindet sich noch im Entwicklungsstadium, aber es sind auch schon größere Oefen bis zu 150 kW Leistung im Betrieb. Die meiste Verbreitung hat der Ofen bisher in Nordamerika erfahren. So wird er beispielsweise im Dauerbetrieb von der American Brass Co. verwendet; dort laufen Oefen von 250 bis 300 kg Einsatz bei einer Spannung von 1800 V. Der Ofen wird insbesondere zur Herstellung von Legierungen wechselnder Zusammensetzung verwendet. Die Niederfrequenzöfen müssen bekanntlich immer mit der gleichmäßigen Legierung betrieben werden und das Wechseln der Legierungen ist in diesen Oefen nicht leicht. Wenn in einem Metallwerk verschiedene Sorten von Bronzen, Neusilber od. dgl. hergestellt werden, dann lohnt es sich, solche Hochfrequenzöfen aufzustellen, wo das Wechseln der Legierungen leicht möglich ist. Ueber den Wert der eisenlosen Induktionsöfen für die Stahlproduktion ist von Professor Körber auf der letzten Versammlung der Eisenhüttenleute hingewiesen worden. Professor Körber hat gefunden, daß der außerordentliche Wechsel des Metallbades eine größere Berührungshäufigkeit zwischen Metallbad und Schlacke bringt und daß die Frisch- und Oxydierungsarbeit gefördert wird. Diese Arbeiten haben große Aussichten auf Erfolg. Die Engländer sind einen anderen Weg gegangen. Sie haben bekanntlich mehr als bei uns das Tiegelstahlverfahren beibehalten. In Sheffield ist ein Hochfrequenzofen aufgestellt, der in den letzten acht Wochen zu Versuchszwecken herangezogen worden ist. Es haben sich bereits einige Tiegelstahlfabrikanten zur Aufstellung dieser Oefen entschlossen. Für Legierungsarbeiten habe ich schon den Vorteil erwähnt, daß man schnell von einer Legierung zur anderen übergehen kann. Für das unterbrochene Arbeiten hat der Ofen den Vorteil, daß die anzuwärmenden Massen sehr gering sind, nämlich nur der eigentliche Tiegel und etwas Isolierungsmaterial zwischen Tiegel und Spule. Wenn der Lichtbogenofen nicht kontinuierlich arbeiten kann, dann ist die Masse, die anzuwärmen ist, ein Vielfaches des Einsatzes und daraus ergibt sich ein großer Energieaufwand zum ersten Anheizen. Hier aber ist die Masse nur ein Bruchteil der Wärmekapazität des Einsatzes, und das ist ein großer Vorteil für unterbrochen arbeitende Betriebe: es wird dadurch die Wärmeökonomie erhöht. Weiter arbeitet der Ofen nicht stoßweise, sondern er gibt eine sehr gleichmäßige Belastung in bezug auf die Entnahme und einen sehr günstigen $\cos\varphi$. Wenn zwischen der Schmelzzeit und der Raffinationszeit große Unterschiede in der Impedanz des Ofens bestehen, so lassen sich diese ausgleichen, so daß der Ofen möglichst mit gleichmäßiger Last arbeiten kann. Ueber die Zahl der aus einem Tiegel erzielbaren Chargen haben wir Angaben aus Amerika. Es sind 80 bis 100 Schmelzen in einem Tiegel durchgeführt worden bei Kupfernickel und Neusilber. Wir haben zehn Chargen Nickel in einem Tiegel gemacht, und das ist eine sehr gute Leistung, da man durchschnittlich im Koksofen aus einem Tiegel nur eine Charge Nickel durchführen kann. Was die Verbrauchszahlen anbetrifft, so

haben wir im Dauerbetrieb bei Stahl und Nickel 1000 KWh, für Kupfernickel 700 KWh für die Tonne erzielt. Es entspricht dies einem thermischen Wirkungsgrad von 45 bis 50 %. Die meisten Verluste entstehen vorläufig in den Spulen. Die Hochfrequenzmaschinen sind ebenso zuverlässig wie alle anderen elektrischen Maschinen und Transformatoren. Die Maschinen werden mit hohem Wirkungsgrad gebaut. Sie sind so zuverlässig durchgebildet wie die Kondensatoren, mit denen man auch keinerlei Schwierigkeiten hat.

Zivilingenieur Zerzog: Ich habe einen Vortrag über denselben Gegenstand bereits in Düsseldorf gehört, und ich muß sagen, die Anschauungen über die Verwendbarkeit und die zu erreichenden Größen des Ofens waren sehr geteilt. Außer Zweifel steht, daß die Bewegung des Bades während der Flüssigperiode von außerordentlichem Vorteil ist. Der Kilowattstundenverbrauch erscheint mir in bezug auf die Wirtschaftlichkeit sehr hoch. Die Generatoranlage kommt mir im Vergleich zu den kleinen Oefen sehr groß vor. Hängt dies vielleicht mit einer Dauerbelastung des Generators zusammen?

Dr.-Ing. Nathusius: Den Vorteil, daß man bei jeder Charge eine andere Legierung schmelzen kann, hat auch jeder Lichtbogenofen. Es besteht also beim Hochfrequenz-Induktionsofen hier nur ein Vorteil gegenüber dem Niederfrequenzofen. Was nun die Bemerkung anbetrifft, daß die Masse der Zustellung sehr klein ist im Verhältnis zur schmelzenden Metallmasse, meine Herren, dieser Vorteil wird verschwinden, wenn wir erst Betriebszahlen erfahren. Ich kann mir nicht denken, daß die Ausmauerung beim Hochfrequenzofen viel dünner sein kann als beim Lichtbogenofen, denn die Badtemperaturen und die chemischen Reaktionen sind die gleichen. Hinzu kommt noch die starke Wirkung der Wirbelungen. Man könnte vielleicht einen Detroit-Ofen ebenso dünn auskleiden wie den Hochfrequenzofen, dann kann man aber in ihm nicht mehr 2000 Chargen machen wie bisher, sondern müßte die Auskleidung wie beim Hochfrequenzofen schon nach 80 bis 100 Chargen erneuern. Solange also nicht Zahlen aus industriellen Betrieben vorliegen, kann ich diesen Vorteil nicht anerkennen. Der Stromverbrauch muß allerdings beim Hochfrequenzofen geringer sein; denn die Beheizungsmethode ist ideal: die Wärme wird nur innen, mitten in dem zu erhitzenden Material, erzeugt. Es wird nicht durch die Seitenwände des Tiegels hindurch oder durch Uebertragung vom Lichtbogen auf das Schmelzgut oder durch Strahlung erwärmt, sondern nur in dem zu schmelzenden Gut. Das muß sich beim Stromverbrauch bemerkbar machen und dieser muß niedriger sein. Es fragt sich nur, ob dies nicht zu teuer erkauft ist durch die komplizierte elektrische Ausrüstung im Gegensatz zu der billigeren elektrischen Ausrüstung eines Lichtbogens mit einfachem ruhenden Transformator. Wir hören, daß eine größere Hochfrequenzanlage heute noch 300 000 bis 400 000 M. kostet. Das scheint also kein Weg zu sein, um den elektrischen Ofenbetrieb billiger zu gestalten, wie es von Herrn Dr. Dahl vorhin gewünscht wurde! Wie h denn der berühmte cos φ?

Dipl.-Ing. Tama: Es kann doch nur der Lei faktor interessieren, der für das Netz in Betracht Da der Hochfrequenzgenerator von einem normale belasteten Motor angetrieben wird, ist der cos φ sehr g Man kann sogar durch Wahl eines Synchronmotors zitive Blindleistung abgeben.

Direktor Hahnemann: Ich glaube, es ist ve heute schon über den Wert oder Unwert des Ofens teilen. Das eine ist sicher, daß der Ofen in seiner art physikalisch und chemisch viele neue Möglich für die Schmelzung verschiedenster Materialien Wenn neue Verfahren grundlegender Art entstehen, es sich fast immer herausgestellt, daß sie sich neb schon vorhandenen Verfahren wegen der ihnen eig lichen Sondervorteile zu ganz bestimmten Zwecke führen. Sicher bietet dieser Ofen für das Labora viele neue Möglichkeiten des Schmelzens. Inwieweit größerem Maßstabe für die Werke in Frage komm sich heute noch gar nicht beurteilen. Immerhin zei reits eine große Anzahl von Anfragen solcher Werke Interesse und wir können die ganze Frage vorläufig den Stellen überlassen, die heute für die Weiterentwi des Ofens und die Maßnahmen zu seiner Einführu Kosten tragen. Der Ofen wird sich aller Vora nach irgendwie den anderen Oefen an die Seite stelle bei er sie nicht notwendigerweise verdrängen muß, s neue Absatzgebiete für den Elektroofen neben ihn schließen kann.

Dr. Fischer: Es ist von den Vorrednern scho gesagt, was zu einer Erwiderung zu sagen wäre. sind noch nicht so weit, daß wir schon Betriebszahle statistisches Material aus den Betrieben bringen k um die Wirtschaftlichkeitsfrage anzuschneiden. Es nur selbstverständlich, daß die Dinge, die im wissen lichen Laboratorium gemacht werden, verfolgt werde daß man an Hand der metallurgischen Ergebnisse a Kleinöfen überlegt, wie weit sie auch in die Praxis setzt werden können. Was die Frage anbetrifft, w Generatoren die hohen Frequenzen aushalten, so ist zu antworten: Die Maschinen sind wie alle Wechsel maschinen; sie sind ja auch schon bei den Rundfunkse seit Jahren in Gebrauch und es sind von dieser Seite keine Schwierigkeiten zu erwarten.

Dr.-Ing. Dahl: Aus all solchen kritisierenden griffen soll ja nur Material herausgelockt werden. Es hier die Verhältnisse ähnlich wie damals, als die M graphie aufkam. Es wurde damals nicht allzuviel gehalten. Heute ist sie ein wichtiges und unentbehr Hilfsmittel geworden; ähnlich war es mit der Nu machung der Röntgenstrahlen für die Metalltechnik. Entwicklung geht ja über alle persönlichen Hinderniss Entgegenstellungen hinweg. Jedenfalls sind wir dem Vortragenden sehr dankbar für seine interessanten führungen und Vorführungen, und Sie haben ja Ihren schon durch den lebhaften Beifall ausgesprochen.

Einfluß der Sauerstoffreinheit auf die Schneidleistung des Sauerstoff-Azetylen-Brenners.

Bis in die letzte Zeit begnügte man sich für Arbeiten mit dem Schneidbrenner mit einer Sauerstoffreinheit von 97 bis 98,5 %. Mit den neuzeitlichen Sauerstofferzeugungsanlagen kann jedoch eine Mindestreinheit von 99,5 % garantiert werden. Neuere, von der „Revue de l'Industrie Minérale" erwähnte Versuche zeigen, daß eine geringe Steigerung dieses Reinheitsgrades von wesentlichem fluß auf die Schneidarbeitsgänge ist, und zwar so bezüglich des Sauerstoffverbrauches als auch der Zei Schneidvorganges. Der Einfluß der Sauerstoffrei wird geringer, je mehr man sich der absoluten Rei nähert, doch ist er ganz erheblich zwischen 99 und 99 bei der eine Ersparnis von 12 % im Sauerstoffverbr und eine ebenso große Zeitersparnis ermittelt wu

Gießereiwesen und Leipziger Messe *).

Von Joh. Mehrtens in Berlin.

Ein kurzer Bericht über die ungenügende Beteiligung der Firmen aus dem Gebiete des Gießereiwesens auf der diesjährigen Leipziger Frühjahrs-Betriebsmesse und Vorschläge zu einem notwendigen Ausbau derselben im Interesse des deutschen Gießereigewerbes.

H.! Seit einigen Jahren habe ich es mir zur Ge-
eit gemacht, die Leipziger Messe aufzusuchen, um
er betriebstechnischen Messe die Beteiligung des
reigewerbes zu verfolgen bzw. um Neuerungen aus
Gießereiwesen zu sehen.

nn auch an Gießereifachausstellungen in den letzten
kein Mangel war und Aussichten vorhanden sind,
uch in Zukunft jährlich Gießereiausstellungen statt-
, so wird trotzdem die seit Jahren vorteilhaft aus-
e Betriebs- und Maschinenmesse in Leipzig von
reifachleuten nicht unbeachtet bleiben.

r zwei Jahren wurde, nicht zuletzt mit Unterstützung
ereins Deutscher Gießereifachleute,
ne außerordentliche Hauptversammlung gelegentlich
rühjahrsmesse in Leipzig abhielt, der Versuch ge-
in dem gegebenen größeren Rahmen der Messe
das Gießereifach in die Erscheinung treten zu
Dieser Versuch ist leider nicht geglückt. Jeden-
eigte die Fortsetzung im zweiten Jahre, daß andere
ahmen getroffen werden müssen, um einer Gießerei-
esse den Erfolg zu sichern; nicht zuletzt fehlt die
Bedeutung des Gießereiwesens gerecht werdende
halle, wie solche z. B. für den Maschinenbau vor-
ist.

von dem eifrigen Mitarbeiter an dieser Gießerei-
Ingenieur Hermanns (Berlin)[1]), in der Fach-
angeregte Aussprache über die Zweckmäßigkeit
Gießereimesse hat leider nicht die gewünschte
ng gebracht. Die Gießereifachmesse, ein Unter-
n der Leipziger Messe- und Aus-
ungs-A.-G., sollte, wie geplant, zu einer stän-
Einrichtung der Frühjahrsmesse werden, und zwar
Unterstützung eines einzelnen Verbandes. Professor
e (Hamburg) glaubte nach dem ersten Mißerfolg
ießereimesse, auch mit Rücksicht auf die Gießerei-
sstellungen des Verbandes Deutscher
ngießereien, das Unternehmen in Leipzig
en zu müssen, doch gab er zu, daß es notwendig
ne allgemeine Plattform zu schaffen, auf der sich
ukteur und Gießereifachmann, Maschinenbauer und
eibesitzer zu gemeinsamem Austausch ihrer Er-
gen und Wünsche in bestimmten Zeitabschnitten
en. Hermanns („Gießerei-Zeitung" 1926, Heft 10)
rte, daß es dem Verband Deutscher Eisen-
ereien bisher nicht gelungen sei, alle für das
eiwesen in Frage kommenden Fachverbände ein-
lich des Vereins Deutscher Gießerei-
eute und des Deutschen Former-
terbundes zu gemeinsamer Arbeit an einer
eifachaustellung zusammenzubringen, und führte
ießereifachausstellung 1925 in Düsseldorf als Be-
n. Dr. Claus (Meerane) beteiligte sich an diesem
gsaustausch und verwies auf die Verdienste des
schen Formermeisterbundes in bezug
die Abhaltung von Gießereifachausstellungen[2]).
laus hielt ebenfalls die Schaffung einer Gießerei-
sse in dem gegebenen größeren Rahmen einer
schen Betriebsmesse, unter streng sachlicher Be-
ng aller in Frage kommenden Verbände, aber unter
Ausscheidung von Sonderinteressen, für richtiger. Es wäre zu begrüßen, wenn die Gießereiverbände zu den Ausführungen Stellung nehmen würden. Es ist jedenfalls notwendig, daß bei der ohne Zweifel zunehmenden Bedeutung der Technischen Betriebsmesse, die sich an der steigenden Besucherzahl aus dem In- und Auslande immer mehr bemerkbar macht, auch dem Gießereiwesen größere Aufmerksamkeit entgegengebracht wird. Ich teile die Ansicht von Professor Lohse, daß der Gießereibetrieb noch lange nicht am Ende seiner Entwicklung angelangt ist; von Jahr zu Jahr werden weitere Neuerungen auf den Markt kommen. Auch der Hinweis auf die amerikanischen Gießereien darf nicht von der Hand gewiesen werden, wenngleich für die deutschen Betriebe ganz andere Verhältnisse vorliegen. Die Leistungen der führenden deutschen Werke im Gießereimaschinenbau sind anerkannt; trotz aller Fachausstellungen im Auslande steigt die Nachfrage nach deutschen Gießereierzeugnissen und -maschinen.

Ueber die Notwendigkeit einer in bestimmten Zeitabschnitten (etwa jährlich oder alle zwei Jahre) wiederkehrenden Gießereifachausstellung, auch wenn diese auf allen Gebieten nicht immer Neues bringt, besteht also kein Zweifel. Alle in Frage kommenden Verbände, besonders die Verbraucher, hätten zu prüfen, ob diese Fachausstellung nicht zweckmäßig im gegebenen Rahmen einer Technischen Frühjahrs- oder Herbstmesse stattfinden könnte. Auch für eine Gießerei-Weltausstellung in Deutschland dürften Anlagen, wie z. B. auf dem Meßgelände in Leipzig, von nicht zu unterschätzendem Vorteil sein. Ich möchte empfehlen, daß diese Anregung in den vereinten Gießereifachverbänden erneut zur Beratung vorgelegt wird.

Nun zur Messe selbst. Die von der Gruppe Brandenburg des Vereins Deutscher Gießereifachleute erfolgten Einladungen zu dem heutigen Vortragsabend haben verschiedene Anfragen bei mir zur Folge gehabt. Einige Herren wollten auf besonders sehenswerte Messegüter aufmerksam gemacht sein, andere dagegen fragten, worüber überhaupt gesprochen würde; denn auf der Leipziger Frühjahrsmesse sei vom Gießereiwesen sehr wenig zu sehen gewesen. Ganz so schlimm war es nun doch nicht; es gab allerlei aus dem Gebiet des Gießereibetriebes zu sehen, und wer Zeit hatte und sich der Mühe unterzog, in den einzelnen Hallen der allgemeinen Betriebsmesse Umschau zu halten, fand auch manch wertvolle Anregung für Verbesserungen im eigenen Betrieb.

Von einer zusammenhängenden gießereitechnischen Messe im Sinne einer Fachausstellung konnte zwar nicht gesprochen werden, aber in allen Abteilungen der Betriebsmesse waren, den Beziehungen der verschiedenen Messegüter zu den Werkstoffen, Herstellungsverfahren oder Betriebseinrichtungen angepaßt, Roh- und Hilfsstoffe, Maschinen und Hilfseinrichtungen für Gießereibetriebe vorhanden. War das Suchen auch etwas zeitraubend und ermüdend, es gab gleichzeitig aber reiche Gelegenheit, andere für den Gießereitechniker nicht weniger wichtige technische Messegüter zu besichtigen.

Die Abteilungen Werkstoffe, Kraftmaschinen, Werkzeugmaschinen, Fördermittel, Bautechnik, Elektrotechnik, Chemie, Heizung, Licht und Wärme wie auch Hygiene usw. boten so viele Anregungen, daß trotz der Vernachlässigung

*) Nach einem Vortrag im Verein Deutscher Gießereifachleute, Gruppe Brandenburg, am 25. März d. J. in Berlin.

[1]) „Gießerei-Zeitung" 1926, Heft 5, S. 115: „Ausstellung oder Fachmesse?"

[2]) „Gießerei-Zeitung" 1926, Heft 11, S. 302.

der Gießereifachgebiete der Besuch der Messe auch für den Gießereibetriebsleiter als lohnend bezeichnend werden darf, insbesondere, wenn dieser Gelegenheit hat, an der während der Messe stattfindenden betriebstechnischen Tagung der Arbeitsgemeinschaft der Deutschen Betriebsingenieure teilzunehmen. Diese letztere, vom Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit unterstützte Einrichtung, ebenso wie die damit verbundenen Sonderausstellungen, wie z. B. des Normenausschusses, des Ausschusses für wirtschaftliche Fertigung und des Deutschen Ausschusses für technisches Schulwesen, dürften von keinem Besucher der betriebstechnischen Messe unbeachtet bleiben.

Ich habe nicht die Absicht, über Einzelheiten der aus dem Gebiete der Gießereitechnik dargestellten Maschinen, Einrichtungen und Erzeugnisse zu berichten, kann aber einige der zu Schau gestellten Gießereibetriebsmittel nicht unerwähnt lassen.

An Gießereimaschinen war zwar sehr wenig zu sehen. Ich bemerkte u. a. die Firma G. Zimmermann, Düsseldorf, deren Druckluft-Formmaschinen sowie Preßluft-Kernspritze „Revolt" Aufmerksamkeit fanden. Die Kernspritze arbeitet ähnlich wie die der amerikanischen Bauart „Demmler", über die noch an anderer Stelle berichtet werden soll. Die genannte Firma hat auch Formplatten nach dem Gießverfahren von Bonvillain ausgestellt, wobei insbesondere auf die sogenannten „Umschlagformkasten" hingewiesen sei[3]).

Künkel & Wagner, Alfeld, waren mit verschiedenen kräftig gebauten Handformmaschinen vertreten; auch eine recht brauchbare Sandaufbereitungsmaschine wurde gezeigt[4]).

Die Maschinenfabrik Collet & Engelhard, Offenbach, hatte den Formkasten Bauart Stein zur Schau gestellt. Bei diesem ist die bekannte Stiftführung durch eine an allen Seitenwänden angeordnete Rahmenführung ersetzt, die ein falsches Zulegen der Kastenhälften ausschließt. Auch die bekannten Dresdener Modellplatten aus Steinmasse, die allem Anschein nach immer mehr Eingang finden, waren vertreten. Ich verweise auf einen Bericht von Rieth in der Zeitschrift „Stahl und Eisen", Heft 12, vom 24. März d. J.

Besser als die Form- und Sandaufbereitungsmaschinen waren, abgesehen von Schuttaufbereitungsanlagen, Nahförderwesen, Elektrokarren und Hebezeuge vertreten. Die DEMAG, Duisburg, BAMAG, Dessau, zeigten u. a. Elektroflaschenzüge für Gießereien, Bleichert & Co., Leipzig, sowie die Allgemeine Transport-Anlagen-Gesellschaft, Leipzig, in Betrieb befindliche Förderanlagen und Hebevorrichtungen. Die MIAG, Abteilung Amme-Luther-Werke, Braunschweig, die AEG, Berlin, sowie Bergmann, Berlin, usw. ließen Elektrokarren vorführen und zur Begleitung ertönte, etwas jahrmarktgemäß, ein Glockengeläut.

Bemerkenswert war die Vorführung der Bandförderer und Lauftische für Formkasten usw. von der Firma Wilhelm Stöhr, Offenbach. Es war bedauerlich, daß auf diesem Gebiete nicht mehr gezeigt wurde. Ohne Zweifel werden in nächster Zeit auch in den deutschen Gießereien, ähnlich wie in Amerika, die Lauftische weiteren Eingang finden; denn in bezug auf Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des Betriebes bringen diese recht zufriedenstellende Ergebnisse. Was in dieser Beziehung erreicht werden kann, darüber berichtete auch Direktor Oesterreicher gelegentlich der Tagung des Reichskuratoriums für Wirtschaftlichkeit am 15. März d Berlin.

Kaltsägen und Schleifmaschinen, ebenso Wer aller Art, besonders für Preßluft, waren neben pressoren verschiedener Bauart, wie der Frankf Maschinenbau A.-G., der Zwickauer schinen A.-G., der Knorr-Bremse Berlin, u. a. gut vertreten. Schmelzanlagen für Eis Stahl fehlten leider fast vollständig. Abgesehen von blättern über den geteilten Vorherd mit Oelbrenne Bauart Schmidt war nichts zu sehen, was auf strebungen und Erfolge zur Vergütung oder Verfei des Gußeisens im Schacht- oder Flammofen hinwie

Schmelz- und Glühöfen für Oel- und Gasfe zeigten Karl Schmidt, Neckarsulm, Dr. Sch & Co., Barmen, Fulmina-Werke, Mannheim übersichtlich hatten die Dörentruper Sandw eine Gruppe für feuerfeste Steine, Stampfmasse Formsande aufgebaut.

In der Halle 9 für Werkzeugmaschinen fand ic neue selbsttätig anzeigende Wage der Firma Dinse, Berlin. Diese Wage arbeitet ohne Zu vorrichtungen und Federn, sie ist von vorbildliche fachheit und dürfte sich meines Erachtens auch Gichtbühne der Eisengießerei verwendbar erweise

Noch eine andere, auch für die Maschinenfa ohne Eisengießerei brauchbare Hilfseinrichtung ich erwähnen, nämlich den Spänezerkleinere Magnet-Werke, Eisenach. Ueber die Vorte Spänezerkleinerung, auch wenn eine Brikettierun Späne nicht erfolgen soll, besteht kein Zweifel. über diese ebenfalls wichtige Frage aus der Abf schaft noch an anderer Stelle gesprochen werden.

Diese kleine Auslese an gießereitechnischen gütern könnte vielleicht noch etwas ergänzt werde das Gesamtbild zugunsten der Gießereimesse wür durch nicht viel besser. Wer von der Messe einen b Eindruck gewinnen wollte, mußte, ob Gießer Maschinenbauer, die vorbildliche Sonderausstellung de schen Großmaschinen- und Werkzeugmaschinenbau sich einwirken lassen. Abgesehen von der Halle 21, Wärmewirtschaft diente und in der, wie im verga Jahre, hauptsächlich der Dieselmotor verschie Ausführung zur Geltung kam, gab besonders der zeugmaschinenbau in Halle 9 ein klares Bild der de Leistungsfähigkeit. In edlem Wettstreit zwische Herstellern der Werkzeugmaschinen und denen de wertigen Stahlsorten wurde in bezug auf Bearbe geschwindigkeit gezeigt, was möglich ist. Scheinbar wir hier die Grenze der Leistungen erreicht; de Zusammensetzung der Edelstähle für Werkzeuge reits derart hervorragend, daß ohne Umstellung Maschinenelementen an eine weitere Erhöhun Schnittgeschwindigkeit kaum zu denken ist.

Vielleicht sind deshalb auch in letzter Zeit d sprüche der Maschinenbauer an das Gußeisen für zeugmaschinen so sehr in die Höhe gegangen, und e sich zu prüfen, inwieweit hier die Gießereierzeugn in erster Linie das Gußeisen — den Anforderungen werden können. Ich konnte in dieser Beziehung s Messe bemerkenswerte Feststellungen machen, leichter, da an den verschiedenen Maschinenkörpe gesehen von denjenigen Flächen, die der „wohlt Wirksamkeit der Spachtel und Pinsel ausgesetzt manche mehr oder weniger blank bearbeitete Gußflä Kritik zur Verfügung stand. Hier war zu erken welchem Umfange die mühevolle Arbeit, die die We

[3]) „Stahl und Eisen" 1926, Nr. 12, Bericht von Irresberger.
[4]) O. Ullrich (Leipzig).

hüsse usw. seit Jahren leisten, in der Praxis aus-
tet wird.

och zunächst noch einige allgemeine Bemerkungen
die in Rohguß zur Schau gestellten Gießereierzeug-

gesehen von den verschiedensten Gußwaren in
e, Rotguß, Messing, Kupfer, Zinn, Zink, Aluminium
deren neuzeitlichen Legierungen, nicht zu vergessen
gguß oder Spritzguß aller Art, auch nicht die in
Stück gegossenen Leichtmetallguß-Karosserien
t Ortloff) aus der Gießerei Rautenbach in
gen, stand das Gußeisen an erster Stelle.

ı erwähne die vorbildliche Gruppe der Gießerei
er & Weichelt in Leipzig, die neben Qualitäts- und -Temperguß auch ihr neues Sondererzeugnis, das
eständige Gußeisen „Alferon", im Stahlofen her-
lt, zeigt. Es gibt vielleicht demnächst Gelegenheit,
lheiten über die Betriebserfahrungen mit diesem
rguß zu berichten.

ın ist ebenfalls recht übersichtlich aufgebaut die Gruppe
Vereinigten Stahlwerke A.-G., Abteilung
ılker-Verein, Gelsenkirchen. Hier wurde neben
hochwertigen Gußeisen, nach Emmel hergestellt,
der Schleuderrohrguß gezeigt. Dr. Pardun hat über
Schleuderguß bereits 1924 in Heft 31 von „Stahl und
' ausführlich berichtet. Ich kann auf Grund eigener
chtungen auf meiner letzten Amerikareise bestätigen,
ieses neue Rohrherstellungsverfahren, in verschiedenen
hrungsformen, drüben bereits in vielen Gießereien
haftlich betrieben wird. Es ist eine Frage der Zeit,
ese Art der Rohrherstellung, wie in Gelsenkirchen
Vetzlar, auch in anderen deutschen Gießereien Ein-
findet.

f der nicht fertiggewordenen Weltausstellung in
delphia 1926 sah ich zwei Gruppen für Schleuderrohr-
ıls einzige Vertreter des gewaltigen amerikanischen
reigewerbes, nämlich die United States Cast
Pipe Co., die nach de Lavaud arbeitet, und die
Wood & Co., Philadelphia, die nach dem Moore-
ıren arbeitet. Beide Werke erweckten mit ihren Er-
issen große Aufmerksamkeit.

tgegen einem Bericht in „Stahl und Eisen" (Heft 46,
9 vom 2. Dezember 1926) kann ich sagen, daß das
re sche Verfahren, die Drehform mit feuerfesten
ı auszukleiden, wirtschaftlich und technisch dieselben
heiten gibt wie das Verfahren nach de Lavaud
nderen, die in Gußeisenformen mit Kühlvorrichtung
en. Ich war erstaunt, daß auf der Weltausstellung zu
elphia das Gießereigewerbe so vernachlässigt wurde,
e aber noch bemerken, daß auch eine deutsche Firma,
aschinenfabrik Hans Wottle in Wien (elek-
Rüttelformmaschine), als Vertreterin der deutschen
reitechnik ausgestellt hatte.

e Messe in Leipzig brachte in hochwertigem Guß-
noch weitere Gruppen, wie BAMAG (Dessau),
wig Loewe & Co. und andere Gießereien. Der
v e sche Grauguß war nach dem Holley-Verfahren
auerformen aus Gußeisen) hergestellt. Die Knorr-
nse A.-G. (Berlin) hatte einige der nach diesem
ıren gegossenen Kolben (Patent Wunderlich)
bearbeitet; bezüglich Dichte und Festigkeit ent-
ıen diese Gußstücke den höchsten Anforderungen. Das
-Verfahren hat in Amerika seit langer Zeit An-
ıng gefunden; ich sah verschiedene Gießereien, die
ießformen und Drehtischen der genannten Art in
betrieb arbeiteten. In Deutschland fehlt leider der Bedarf an Massenguß, um diese Neuerung zu einem wirtschaftlichen Erfolg zu führen.

Nun einiges über die zur Schau gebrachten Gußstücke aus dem Großmaschinenbau. Es unterliegt keinem Zweifel, daß hier von vielen Werken, besonders mit eigener Gießerei, Vorzügliches geleistet wurde. Den bereits genannten Firmen könnte ich viele andere von ebenso gutem Klang zufügen, wie z. B. die Schieß-Defries A.-G. (Düsseldorf), die wie in früheren Jahren in der Halle 9 eine große Werkzeugmaschine, dieses Mal ein gewaltiges Zylinder-Bohrwerk ausgestellt hatte. Die riesigen Gußteile dieser Maschine, wie andere ähnliche aus gleichwertigen Gießereien, zeigten in bezug auf Dichte und Sauberkeit in der Ausführung das Beste, was gebracht werden kann. Auf anderen Plätzen wurden aber, einzeln und in Maschinen eingebaut, Gußstücke gezeigt, die nicht auf eine technische Mustermesse gehören. Ich war boshaft genug, einige Vertreter auf die mangelhafte Beschaffenheit ihrer Gußstücke aufmerksam zu machen; nicht nur Graphitnester, sondern auch Poren aller Art, Schlackenstellen usw. neben unsauberem Guß konnte ich an manchem Stück feststellen.

Die fertigen Maschinen zeigten, daß die Fortschritte in der Herstellung von hochwertigem Gußeisen in vielen Gießereibetrieben noch unbeachtet geblieben sind. Hier müßte Wandel geschaffen werden, dann werden auch die Klagen über Preisdrückereien auf dem Gußeisenmarkt zu einem erheblichen Teil verschwinden. Damit soll aber nicht gesagt sein, daß etwa die sogenannten billigen Gießereien immer geringerwertige Erzeugnisse liefern. Nein, ich bin auch der Ansicht, daß ein wirtschaftlich arbeitender Gießereibetrieb ohne Rücksicht auf den Wettbewerb billigere Preise abgeben kann und darf als ein weniger zeitgemäß eingerichteter Betrieb. Aber wenn der letztere mit niedrigen Preisen Aufträge hereinholt und geringwertige Ware liefert, muß dieses Verhalten bekämpft werden. Es gibt leider auch heute noch Gießereien, die in bezug auf die Feststellung der Betriebs-Selbstkosten sehr wenig Erfahrungen haben. Hier sollten die von den Gießereien gebildeten Wirtschaftsverbände eingreifen, Unterbietungen prüfen und nach Möglichkeit für Abhilfe sorgen, selbst wenn dabei nichtlebensfähige Betriebe beseitigt werden müßten.

Die Tatsache, daß durch Ersparnis in den Betriebskosten eine Leistungssteigerung eintreten kann, ist manchem Werkleiter und -besitzer noch nicht ganz klar geworden; deshalb ist es zu begrüßen, wenn auf betriebstechnischen Messen die dazu berufenen Verbände Vorträge und Sonderausstellungen zur Aufklärung auf dem Gebiet der Wirtschaftsfragen veranstalten. Der Ruf nach Wirtschaftlichkeit klingt meines Erachtens nirgends besser als auf einer großen betriebstechnischen Messe. Diese „Plattform" kann die Gemeinschaftsarbeit zwischen Erzeuger und Verbraucher und die Einführung der Normen und neuer Arbeitsverfahren zur Vereinfachung der Herstellung wesentlich erleichtern. Hier lernt auch mancher Nichtfachmann, daß durch Selbstkostenrechnung und monatliche Gewinnfeststellung ein Ueberblick gewonnen werden kann, ob ein Betrieb mit Erfolg arbeitet. Die Bestrebungen zu solcher Aufklärungsarbeit sind seit Jahren auch in den Gießereiverbänden bemerkbar. Besonders der Verein Deutscher Eisengießereien — nicht zuletzt mit seinen Fachausstellungen —, mit den anderen Fachvereinen in den Arbeitsausschüssen der Reichswirtschaftsverbände tätig, hat bereits vorbildliche Arbeit auf diesem Gebiete geleistet. Aber die Auswertung dieser Arbeit tritt in der Praxis noch nicht genug in die Erscheinung, das Ungesunde im Wettbewerb der Gießereien will noch nicht verschwinden. Zu diesem Zwecke wäre die Schaffung einer unabhängigen

„Plattform" zur Verständigung zwischen Gußerzeuger und Gußverbraucher sehr wünschenswert. Richtlinien, Leitsätze und Refa-Blätter usw. allein genügen nicht, um so weniger, da mit der verlangten größeren Treffsicherheit in den Gußerzeugnissen auch die Ansichten und schlechten Gewohnheiten vieler Gußverbraucher gründlich geändert werden müssen.

Bei der Bedeutung des Gießereigewerbes darf von den in Frage kommenden Behörden, Verbänden und Werken erwartet werden, daß eine derart kümmerliche Darstellung eines Großgewerbes wie auf der letzten Leipziger Frühjahrsmesse vermieden wird. Fehlen die Mittel, um eine dem Ansehen des Gießereigewerbes entsprechende einheitliche Sondermesse für das Gießereiwesen auszubauen, dann wäre es zweckmäßiger, auf die Ausstellung von Gießereibetriebsmitteln und -erzeugnissen überhaupt zu verzichten.

* * *

An den mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Vortrag schloß sich eine Aussprache, die wir, wie folgt, wiedergeben. Direktor Scharlibbe, als Vorsitzender der Gruppe Brandenburg des Vereins Deutscher Gießereifachleute, dankte zunächst dem Vortragenden für die bemerkenswerten Ausführungen.

Direktor Scharlibbe: Die Schwierigkeiten dürften wohl darin liegen, daß die Gießereiverbände als solche nicht das Interesse an der Sache besitzen. Für die Ausstellung kommen wohl am meisten diejenigen Firmen in Frage, die für die Gießereien arbeiten, und es bereitet große Schwierigkeiten, diese für eine Messe oder Ausstellung zu interessieren. Anderseits sind die Schwierigkeiten, Gießereierzeugnisse auszustellen, nicht zu verkennen, denn zweifellos muß eine ganze Menge Kapital für eine solche Ausstellung investiert werden. Vielleicht sind hier die Hauptschwierigkeiten zu suchen.

Ingenieur Dinse: Es wird Sie interessieren, daß das Meßamt in Leipzig zusammen mit dem Verein Deutscher Ingenieure erstmalig bei der Technischen Frühjahrsmesse 1927 die Einrichtung des technischen Vertrauensmannes geschaffen hat. Es ist eine Anzahl derselben über ganz Deutschland verteilt, die die Aufgabe haben, eine Vorunterrichtung bei den Besuchern der Technischen Messe zu erleichtern, damit bei den ganz kurzen Besuchszeiten, die dem viel beschäftigten Betriebsmann für den Besuch in Leipzig gewöhnlich nur zur Verfügung stehen, möglichst aller Leerlauf und alles Suchen nach dem wirklich Wissenswerten erspart wird.

Der technische Vertrauensmann wird an die Besucher der Messe in den technischen Fachvereinigungen, vor allem in den Monaten vor der Frühjahrsmesse, durch Vorträge und Auskunfterteilung über Fortschritte auf den einzelnen technischen Fachgebieten heranzukommen versuchen.

In 70 Vorträgen ist bereits diesmal eine sehr rege Propaganda für die in Leipzig gebotene einzigartige Schau der Produktionsmittel unternommen worden.

Wo seine eigenen Fachkenntnisse nicht ausreichen, wird der örtliche Vertrauensmann auf seine Kollegen zurückgreifen können, die jederzeit direkt oder auf dem Umweg über die Zentrale in Leipzig zur Verfügung stehen. Das Besucherinteresse wird durch diese Neueinrichtung ganz wesentlich gefördert. Schon bei der diesjährigen Frühjahrsmesse ist von der Einrichtung in sehr zweckmäßiger Weise Gebrauch gemacht, und zwar nicht so sehr im Sinne einer Ausstellerwerbung als zum Zwecke einer Unterrichtung über die Ausdehnung der Absatzmöglichkeiten und die Erweiterung des Verwendungsbereichs der vom Aussteller verarbeiteten Werkstoffe sowie über die zur Schau gestellten Arbeitsmittel. Für die Gießereifachleute, die ihre Arbeitsmittel ja leider noch nicht in Leipzig ausstellen konnten, sind die sonst nirgend in diesem Umfang mögliche Feststellung des Bedürfnisses der Verbraucher und die Auffindung neuer Absatzgebiete von besonderem Wert.

Als der für Berlin bestellte Vertrauensmann der Leipziger Technischen Messe stelle ich mich Ihnen für alle Anfragen zur Verfügung, ebenso auch für Ihre Pläne, in möglichst zweckmäßiger Weise sich an der Leipziger Technischen Messe in Zukunft zu beteiligen.

Ingenieur Hermanns: Es bestand sein im Frühjahr 1925, bei der Leipziger Messe- Ausstellungs-A.-G. die ernste Absicht, im Rahme Technischen Messe jedes Jahr eine Gießerei messe zu veranstalten. Unter meiner Mitwirkung damals ein durchaus gelungener erster Versuch ge Der Erfolg wäre natürlich noch viel größer gewesen, nicht u. a. der Verein deutscher Ei gießereien und der von diesem zum Teil abh Verband der Gießereimaschinenfabr die Veranstaltung verhindert hätten. Im Jahre 192 denn auch von den vielversprechenden Anfängen mehr viel, im Jahre 1927 noch weniger übrig.

Trotzdem besteht die unzweifelhafte Notwendigk die Gießereimaschinenfabriken und sonstigen Gi bedarf liefernden Firmen einerseits und die Gußeisennisse herstellenden Gießereien anderseits zu einer i geschlossenen Gießerei-Fachmesse. Nach Lage der kann diese nur dann zustande kommen, wenn sowo Verein deutscher Eisengießereien al auch die übrigen gießereitechnischen Verbände mitw das Unternehmen zu unterstützen, wenigstens sich abs ständig neutral verhalten. Die Frage müßte, bevor geschieht, im Technischen Hauptausschuß für Gi wesen behandelt werden.

Es kommen zwei Wege in Frage:

1. Der Verein deutscher Eisengießer verzichtet auf die von ihm bisher veranstaltete Gi Fachausstellung vollständig und stellt seine Mitarb eine Leipziger Gießereimesse zur Verfügung; in Falle könnte, der Gleichberechtigung halber, die m Messe verbundene Arbeit das eine Jahr von Berli das andere Jahr von Düsseldorf aus geleistet werde

2. Der Verein deutscher Eisengießer veranstaltet seine in zweijährigen Zwischenräumen findende Ausstellung weiter. In den ausstellungs Jahren würde eine Gießerei-Fachmesse in Leipzig staltet, so daß jedes Jahr nur eine Veranstaltung schicken ist. Allmählich würde sich dann für die steller zeigen, welche der beiden Veranstaltungen d schäftlich günstigere ist.

Die Leipziger Messe- und Ausstellungs-A.-G bereit, die Durchführung des Planes in irgen Form zu unterstützen, und würde, je nach der Größ beanspruchten Platzes, entweder eine ganze Halle aber einen Flügel der sogenannten Betonhalle für die stellung freimachen. Sie wäre auch damit einverst daß sämtliche Verhandlungen und die Raumeinteilun beteiligten Verbänden überlassen blieben. Dagegen der gesamte Werbe- und Arbeitsplan der Mess Gießereiverbänden zur Verfügung gestellt werden.

Der jetzige Zustand ist jedenfalls nicht mehr e lich. Entweder findet in Leipzig eine der Bede des deutschen Gießereiwesens entsprechende Fach statt, bei welcher auch der Verein Deuts Gießereifachleute beteiligt ist, oder aber es dafür gesorgt werden, daß nicht von einzelnen Werk Gießereigewerbes in Leipzig ausgestellt wird, wodur unklares Bild der Leistung im deutschen Gießerei entstehen muß. Grundsätzlich ist jedenfalls daran halten, daß Leipzig ganz andere Möglichkeiten für di stellenden Werke bietet als wie z. B. die vom Ve deutscher Eisengießereien bisher veranst Gießerei-Fachausstellungen. Auch die zu erwa Internationale Gießerei-Fachausstellung könnte bess Leipzig stattfinden, wo etwas wirklich Großes mi hältnismäßig kleinen Mitteln geschaffen werden k

Ingenieur Bock: Herr Mehrtens hat eingangs sehr interessanten Ausführungen darauf hingewiese die anläßlich der seinerzeit veranstalteten Gießerei einberufene Versammlung unseres Vereins nicht g sucht war und die Versammlung wie die Gießerei ins Wasser gefallen wäre. Ich kann dem nicht zustim Es handelt sich in diesem Falle um eine Tagung u Vereins, die aus Anlaß der Technischen Messe in L veranstaltet worden war. Die Versammlung wa Gegenteil außerordentlich gut besucht. Aus allen des Reiches waren die Vereinsmitglieder äußerst zah gekommen und bewiesen damit nicht nur das große esse für die technisch-wissenschaftlichen Verhandl der Tagung, sondern auch für die Technische Messe

Herr Hermanns sagte, kann ich auf Grund meiner
rungen nur unterstreichen.
genieur Mehrtens: Ich möchte Herrn Bock zu-
st bestätigen, daß sich die Ausführungen meines Vor-
s nicht auf die seinerzeit stattgefundene Sonder-
mmlung des Vereins Deutscher Gießerei-
leute, sondern lediglich nur auf die mißglückte
ereimesse bezogen. Ein Bericht in den Zeitschriften
a auch den Erfolg der Messetagung bestätigt, ich be-
mich darauf. Den Ausführungen der Herren
arlibbe und Hermanns kann ich mich im
en und ganzen anschließen. Auch ich habe auf der
e mit verschiedenen Herren, die für einen würdigeren Aufbau der Gießereimesse Interesse zeigten, gesprochen und glaube auch, daß durch eine recht baldige Aussprache in den Gießerei-Fachverbänden die notwendige Klärung geschaffen werden kann.

Ohne Zweifel wird durch den Aufbau einer Gießereimesse, die große Bedeutung der Betriebstechnischen Messe noch mehr in die Erscheinung treten, insbesondere, wenn noch mehr Rücksicht auf den ständig steigenden Besuch aus dem Ausland genommen wird.

Direktor Scharlibbe: Wenn keine Wortmeldungen mehr erfolgen, schließe ich die Versammlung und danke Herrn Mehrtens nochmals für seinen recht bemerkenswerten Vortrag.

---

nderungen des spezifischen elektrischen Widerstandes von Gußeisen durch Erhitzung und Abkühlung[1]).

er spezifische elektrische Widerstand, der für reines rolytisches Eisen von Yensen zu 9,9 angegeben , erfährt durch sämtliche Nebenbestandteile des s eine Steigerung. Gußeisen, das diese Neben-ndteile nicht nur in Lösung oder chemischer Ver-ung, sondern außerdem Kohlenstoff als freien Graphit ilt, hat einen spezifischen Widerstand, der ganz er-ch über dem einfacher Eisenlegierungen liegt. Da rdem jedes Gußeisen von jedem anderen grund-chieden ist, so gibt es für Gußeisen keine genauen e wie für reine Metalle und Legierungen. Der ifische Widerstand der verschiedenen Gußeisen wird nders durch die verschiedenen Arten des Kohlen-es beeinflußt. Ist dieser als hartes, sprödes Karbid anden, so ist der spezifische Widerstand am sten, in einem graphitischen weichen Metall am rigsten.

Hinsichtlich des Einflusses der Wärme auf den ifischen Widerstand von Gußeisen liegen praktisch e Erfahrungen vor. Jedenfalls nimmt aber der Wider-d mit steigender Temperatur zu, bis bei 700 °C ein ler Zustand eintritt. Unterhalb dieser Grenze kann Bildung von Graphit infolge Zerfalles des Eisen-ides in Eisen und Graphit nur stattfinden, wenn der ehalt über 2,5 % beträgt, obschon auch dieser Wert h die anderen Elemente beeinflußt wird.

ei etwa 750 °C erleidet Gußeisen eine bestimmte Ge-inderung, welche die bei niedriger Temperatur lang-verlaufenden Vorgänge beschleunigt. Das sich bei Erwärmung auf 720 bis 800 °C (je nach der Zu-nensetzung des Eisens) ergebende weiche ferrit-hitische Gefüge erzeugt eine elektrische Leitfähigkeit, höher ist als die von gewöhnlichem Gußeisen. Dies auch bestätigt durch die spezifischen Widerstands-e für Temperguß, dessen spezifischer Widerstand viel riger ist als der von Gußeisen. Auch der spezifische rstand von Grauguß kann durch eine ähnliche nbehandlung erheblich vermindert werden. Soll der ifische Widerstand bei der Erwärmung von Gußeisen nicht ändern, so muß dem durch die Zusammen-ng des Eisens Rechnung getragen, d. h. es muß eine mmensetzung gewählt werden, die eine hohe Wärme-ndigkeit gewährleitet, beispielsweise:

Gesamtkohlenstoff	2,5 %	
Silizium	1,0 %	oder weniger
Mangan	0,2 %	„ „
Phosphor	0,1 %	„ „

Dieses Material unterliegt auch bei wiederholter Er-nung oberhalb des kritischen Punktes keinen erheb-n Veränderungen. Genaue Werte über das Verhalten spezifischen Widerstandes von Gußeisen bei der Er-nung sind nicht verfügbar. In einem bestimmten Fall der spezifische Widerstand bei 15 Minuten langem en bei 900 °C um etwa 30 % zurück. Im allgemeinen man sagen, daß Eisen mit Si-, Al-, Ni-Gehalt unter n Temperaturen in erheblichem Umfange zerfallen, rend Eisen mit das Karbid stützenden Elementen, wie Cr, widerstandsfähiger sind.

usammenfassend ist zu bemerken, daß, wenn ein eisen hohen spezifischen elektrischen Widerstand be-n soll, ein hartes Eisen gewählt werden muß, um-hrt für niedrigen spezifischen Widerstand ein weiches, lichst getempertes Eisen. Soll sich der spezifische elektrische Widerstand bei der Erwärmung nicht ändern, so muß ein wärmebeständiges Eisen gewählt werden, dessen spezifischer Widerstand groß ist. Geglühte Eisensorten sind als Material mit hohem spezifischen Widerstand bei der Erwärmung auf den kritischen Punkt nicht vorteilhaft. n s.

[1]) „Bulletin Nr. 15 des Englischen Gießereiausschusses", Januar 1927.

Elektroschmelzöfen mit normaler und hoher Frequenz.

Die Metalle werden im Elektroofen und besonders im Induktionsofen erschmolzen, wenn ein besonderes reines Metall gewünscht wird und keine Unreinheiten infolge der unmittelbaren Berührung des Metalles mit der Lichtbogenflamme oder der Ofenelektrode eingeführt werden sollen. Der Induktionsofen ist in gewissem Sinne ein Transformator, bei dem das zu schmelzende Metall den Sekundärstromkreis bildet. Die Induktionsöfen haben verschiedene Vorteile, die besonders in den Vereinigten Staaten sehr geschätzt werden. In einer Uebersicht gibt Liston von der General Electric Company einen Ueberblick über den derzeitigen Stand der Elektroschmelzöfen[1]). Liston führt aus, daß trotz der Arbeiten von Northrup und Ajax die Frage in den letzten Jahren eine andere Richtung angenommen hat. Vor zehn Jahren baute die Ajax-Gesellschaft Oefen mit einer Frequenz von 12 000 Per/sek; da aber diese Frequenz für die damals gebauten Generatoren viel zu hoch war, versuchte man Quecksilberdampfbogen als Oszillatoren zu verwenden. Die Schwierigkeit lag nun nicht mehr in der Frequenz dieser Oszillatoren, sondern in der Festlegung der für jede Einheit möglichen Leistung. Es schien, daß die Grenze mit 20 kW Drehstrom erreicht war. Infolge dieser unüberwindlich scheinenden Schwierigkeit entschloß man sich, die Quecksilberoszillatoren aufzugeben. Um sich den industriellen Erzeugungsbedingungen des Wechselstromes durch Generatoren zu nähern, beschränkte man sich für die Frequenz auf Werte, die unter 12 000 Per/sek liegen. Wählt man z. B. Frequenzen zwischen 450 bis 500 Per/sek, so wird der Aufbau des Generators einfacher und trotz der verhältnismäßig hohen Polzahl bleibt der Preis doch in vernünftigen Grenzen.

Die Technik der Hochfrequenzöfen kann heute für längere Zeit als abgeschlossen betrachtet werden auf Grund der folgenden Typen, die drei aufeinanderfolgende Phasen der amerikanischen Ofenbautechnik darstellen.

Zuerst wurden durchgebildet: ein 100-kW-Schmelzofen mit 500 Per/sek zum Schmelzen von 300 kg Messing, Kupfer, Nickel-Silber-Legierungen usw.; mit einer Frequenz von 480 Per/sek zwei Oefen von 600 kW und einer von 160 kW. Sodann folgten mit 2000 Per/sek ein Ofen von 150 kW und einer von 500 kW.

In neuerer Zeit wurden zwei Typen mit zwei Spannungen in Betrieb genommen: Oefen, die bei 90 und bei 100 V arbeiten können. Die höhere Spannung gestattet die Schmelzung schneller durchzuführen, während die niedrigere Spannung für das Vergüten der Metalle und der Legierungen vorzuziehen ist.

Während der letzten Monate des vergangenen Jahres konnten weitere Fortschritte in dieser Richtung gemacht werden, indem man zu drei verschiedenen Spannungen überging. Bei der ersten Spannung wird das im Ofen befindliche Material erweicht, da durchschnittlich Altmetalle erschmolzen werden, die eine wenig leitende Charge bilden. Mit der Zwischenspannung wird dann die Schmelzung bis zu Ende durchgeführt, während die dritte Spannung, für die man bei 90 V blieb, die Charge vergütet und das Verfahren zu Ende geführt wird. Bei 6-t-Oefen erhöht man gleichzeitig die Leistung auf 1500 bis 2550 KVA. s e.

[1]) „General Electric Review", 29. Bd., Heft 1.

Umschau.

Elektrische Oefen zum Schmelzen von Metallen und Legierungen.

A. Levasseur gab kürzlich auf der Diskussionswoche des Verbandes französischer Elektrotechniker einen übersichtlichen und orientierenden Bericht über die für den Schmelzbetrieb von Metallen und Legierungen in Betracht kommenden elektrischen Oefen, dem wir die bemerkenswertesten Einzelheiten entnehmen[1]). Ebenso wie in Deutschland ist bisher die Anwendung elektrischer Oefen auch in der französischen Metallindustrie und Metallgießerei noch vereinzelt geblieben. Im allgemeinen liegen die Verhältnisse für den Metallschmelzbetrieb schwieriger als für die Eisen- und Stahlgießerei, weil hier einer Hauptvorzüge des elektrischen Ofens, die Erreichung hoher Temperaturen, nur in geringem Umfange ausgenutzt werden kann. Außerdem scheiden die Ofenbauarten, die in der Stahlerzeugung die Hauptrolle spielen, die Lichtbogenöfen, für den Metallschmelzbetrieb meist aus, weil sie mit einer zum Teil bedeutenden Verdampfung des Metalls verbunden sind.

Die erste Gruppe der für den Metallschmelzbetrieb in Betracht kommenden Oefen umfaßt Oefen mit einem Hilfswiderstand. Im Baily-Ofen (Abb. 1) wird beispielsweise der Widerstand durch den wechselseitigen Kontakt von Graphitstücken gebildet, die in einem Karborundumkanal eingebettet sind. Dieser zwischen Gewölbe und Herd liegende kreisförmige Kanal ist nach oben hin offen. Die Wärme wird gegen das Gewölbe gestrahlt und von diesem auf das Bad zurückgestrahlt. Der Ofen besitzt keine Elektroden und ist daher sehr einfach. Der Widerstand ist

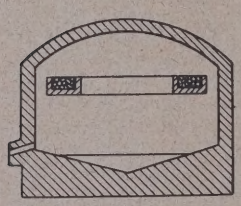


Abb. 1. Schematische Darstellung des Baily-Ofens.

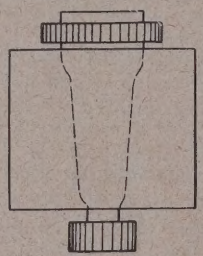


Abb. 2. Schematische Darstellung des Morgan-Ofens.

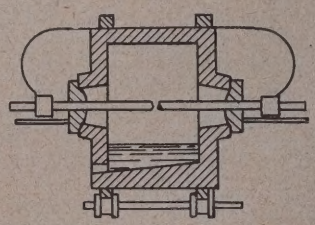


Abb. 3. Schematische Darstellung des Booth-Ofens.

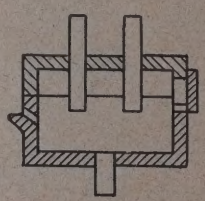


Abb. 4. Schematische Darstellung des Boveri-Ofens.

nicht teuer und leicht zu ersetzen. Das Bad ist leicht zugänglich, der Leistungsfaktor ist sehr hoch (bis 0,98). Die Temperatur kann über 1250° C nicht hinausgehen, der thermische Wirkungsgrad hält sich auf mittlerer Höhe.

Im Rennerfelt-Flammofen (Abb. 5) ist der Widerstand ähnlich ausgebildet wie im Baily-Ofen, jedoch liegt er in der Achse des Ofens und trennt das Bad in zwei Hälften. Der Strom wird durch Elektroden von oben zugeführt. Die Trennung des Bades in zwei Hälften gibt die Möglichkeit der gleichzeitigen Schmelzung von zwei Metallen oder Legierungen.

Beim Morgan-Ofen (Abb. 2) wird der Schmelztiegel als Hilfswiderstand benutzt. Der innere Schmelztiegel ist durch einen besonderen Bewurf, der außerdem als elektrische Isolierung dient, gegen Oxydation geschützt, so daß der Strom nicht durch das beheizte Metall gehen kann. Der mittlere Teil des Tiegels liegt in einem zylindrischen Gußeisengehäuse. Der Ofen ist besonders wegen seines hohen Leistungsfaktors und wegen der Möglichkeit, ihn für sehr geringe Schmelzleistungen zu bauen, bemerkenswert. Er läßt sich dagegen nicht ohne Schwierigkeiten für Dreiphasenstrom anwenden. Außerdem unterliegt der Tiegel einem schnellen Verschleiß.

Unter den Lichtbogenöfen ist besonders der Booth-Ofen zu erwähnen (Abb. 3), der die Form eines Zylinders mit wagerechter Achse hat und so gelagert ist, daß er um eine Achse beliebig gedreht werden kann. Die Elektroden treten in der Achse des Ofens von beiden Seiten ein und werden automatisch geregelt. Der sich bildende Lichtbogen ist ziemlich weit vom Metallspiegel entfernt. Der thermische Wirkungsgrad ist günstig, wozu namentlich die Drehbewegung des Ofens beiträgt, die außerdem die Gleichförmigkeit des Schmelzgutes günstig beeinflußt.

[1]) „Revue Générale de l'Electricité", Bd. 20, 11. Dezember 1926, S. 870 bis 875.

Der Ofen hat die Nachteile aller Einphasenöfen; a dem ist die Beschickung des Ofens schwierig.

Aehnlich ist die Wirkungsweise des Rennerfelt- mit drei Elektroden, der einen guten thermischen kungsgrad aufweist, während man bei diesem mit lichen Verdampfungsverlusten rechnen muß. Er sich infolge dieser Eigenschaft besonders zum Schm von Kupfer- und Nickellegierungen, für Bronze niedrigem Zinkgehalt, Kupfer, Silber usw., da weniger für Zink und zinkhaltige Legierungen.

Der Ofen von Brown, Boveri & Cie. (A hat gleichfalls zylindrische Form mit wagerechter Die beiden von oben eintretenden Elektroden bilden sich und mit der Bodenelektrode durch das Bad hin einen Lichtbogen. Eine dritte liegt seitlich und ste dem Bad in Verbindung.

Unter den Induktionsöfen für niedrige Frequen besonders der Ajax-Wyatt-Ofen zu erwähnen, de Abb. 6 abgebildet ist. Er umfaßt einen V-förm Kanal *a*, der in einer vertikalen Ebene liegt und die bindung mit dem Bade *b* herstellt. Der Kanal is einer Magnetspule *c* umgeben, das Lager *d* liegt i Mittellinie der Spule. Die Spannung in dem Kan also infolge der Höhe des Metalls ziemlich hoch, wä die Wirkungen der Konvektion und die magnetischen flüsse durch eine energische Bewegung des Metalls auswirken. Voraussetzung für die Wirkung des Ofe das Vorhandensein von flüssigem Metall im unteren des Ofens, so daß von jeder Charge immer eine ge

Menge zurückbleiben muß. Der Ofen hat einen gezeichneten elektrothermischen Wirkungsgrad, die peratur kann mit größter Genauigkeit geregelt we Die Bewegung des Metalls ist so stark, daß ein dur homogenes Metall gewonnen wird; die Verluste Verdampfung und Oxydation sind äußerst gering. Ofen ist aber für Metalle, die gute elektrische Leiter wie Kupfer, Silber, Aluminium und Legierungen mit als 90 % Kupfer, nicht anwendbar. Der Ofen Röchling-Rodenhauser hat ungefähr die gle Vorteile wie der Ajax-Wyatt-Ofen.

Der in Abb. 7 dargestellte Ofen der Compag Française des Métaux umfaßt drei magnet Kerne, die parallel oben und unten miteinander verbu sind und deren jeder eine Primärwicklung trägt. und Vertiefung und der Kanal ergeben sich aus der bildung. Die Oefen werden für 100 bis 250 kW g und arbeiten mit Drehstrom von 220 V und 50 Per. Oefen haben sehr geringe Verdampfungs- und dationsverluste.

Die eine Gruppe für sich bildenden Hochfreqen befinden sich zurzeit noch im Versuchsstadium, wen auch in einigen englischen und amerikanischen Betr

Zahlentafel 1.

Kraftverbrauch verschiedener Ofenbauarten 250 kg Einsatz.

Ofenart	Kraftverbrauch in bei	
	unterbrochenem Betrieb	ununterbroch
Ofen mit Hilfswiderständen	600	44
Lichtbogenofen	400	35
Niederfrequenz-Induktionsofen	350	27

n in die Produktion eingeführt sind. In dieser Zeitift wurde wiederholt über die Hochfrequenzöfen beet.

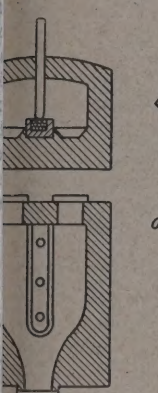
Ueber den Kraftbedarf der einzelnen Ofenbaun macht Levasseur die in Zahlentafel 1 eteilten Angaben. Den Werten sind Oefen von kg Inhalt zugrunde gelegt. Die Werte in Kilo-

Zahlentafel 2.

tlerer Kraftverbrauch verschiedener Metalle und Legierungen je Tonne.

Metall	Energieverbrauch kWh
ngsarmes Bleilagermetall	65
ilber	250
essing mit 60% Cu	325
ssing mit 10% Cu	375
r	400
rnickel mit 60% Cu	675
nium	800

stunden beziehen sich auf unterbrochen und ununterhen im Schmelzbetrieb arbeitende Oefen. In Zahlentafel 2 sind die Energieverbrauchswerte je Tonne für verschiedene Metalle zusammengestellt.



5. Schematische Darstellung des erfelt-Flammofens.

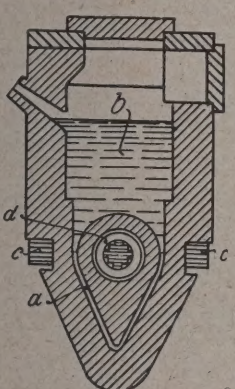
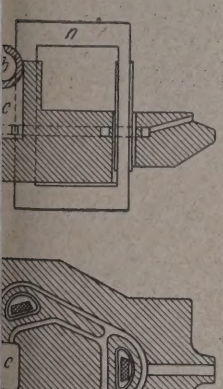


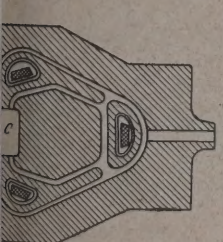
Abb. 6. Schematische Darstellung des Ajax-Wyatt-Ofens.

Der Elektrodenverbrauch beträgt in den Lichtbogenöfen im Mittel etwa 7 kg bei gestampften Elektroden. Der Abbrand an Metall durch Verdampfung und Oxydation beträgt für eine Legierung mit 60 bzw. 70 % Cu und Zn etwa für den

Widerstandsofen . .	1,4 %
Ofen mit freiem Lichtbogen	1,4 %
Ofen mit auf das Bad gerichtetem Lichtbogen	2,0 %
Niederfrequenz-Induktionsofen	0,7 %

Der günstigere thermische Wirkungsgrad des elektrischen Ofens gegenüber dem gefeuerten Ofen ergibt sich namentlich dadurch, daß bei letzterem die verbrannten Gase abgeführt werden müssen. Infolge der schnelleren Aufheizung des elektrischen Ofens sind auch die Wärmeverluste geringer. Schließlich kann man im elektrischen Ofen die Wärme, die ausschließlich im Schmelzraum erzeugt wird, besser auf das Bad lenken. Während sich beispielsweise für einen Oelofen





7. Ofen der Compagnie rançaise des Métaux.

Schmelzen von Kupfer ein Wirkungsgrad von nur % ergibt, beträgt er unter den gleichen Betriebsngungen für den elektrischen Ofen 50,6 %. Für andere nstoffe ergibt sich ein noch schlechterer Wirkungsi.

Die Anwendungsmöglichkeiten von Staubkohle in der Gießerei.

Die Staubkohle bildet gleichzeitig das beste, wirtschaftste und anpassungsfähigste Verfeuerungsmaterial von en Brennstoffen. In den Vereinigten Staaten bewegt die Verwendung der Staubkohle seit den letzten Jahren in stark aufsteigender Linie, und heute gibt es nur wenig Ofenarten, bei denen die Kohlenstaubfeuerung noch nicht angewandt wird oder doch zum mindesten versucht wurde. Wenn man überlegt, daß sich in der Eisen- und Metallindustrie allein der Jahresbedarf auf über 15 Millionen Tonnen bewegt, so kann man sagen, daß die Kohlenstaubfeuerung bereits seit langem aus dem Versuchsstadium heraus ist. In der Gießerei wird die Kohlenstaubfeuerung verwendet bei Tiegeln und Flammöfen, bei Glühöfen, Kern- und Trockenöfen. Eine Ersparnis an Arbeitskräften bis zu 70 % und eine Brennstofferparnis von etwa 30 % kann erreicht werden. Die Ersparnis an Arbeitskräften wird bedingt durch die Vereinfachung des Kohlentransports, des Schürens, der Entaschung und des Abtransports der Asche. Die Ersparnis an Brennstoffen dagegen wird wohl durch die Einsparung an Gewicht nicht voll aufgewogen, sondern sie dürfte in erster Linie dadurch erzielt werden, daß sich der feinste Grad von Brennstoffen, eben der Kohlenstaub, in hervorragender Weise zur Staubkohlenfeuerung eignet. Es ist dieser aber die billigste Art Brennstoff, der in vielen Fällen überhaupt keinen Wert besitzt. Bei Staubkohlenfeuerung hat man die Möglichkeit, genau die zur vollkommenen Verbrennung erforderliche Luftmenge zuzuführen. Man fand, daß der in dem Staub der Züge vorhandene Kohlenstoff viel geringer ist, als selbst mit den besten automatisch oder mit Hand gefeuerten Oefen erreicht werden kann.

Vergleicht man die Fortschritte der Staubkohlenfeuerung in anderen Industriezweigen, so ist es, wie in einer Leitnotiz des Vereinsorgans der englischen Gießereifachleute ausgeführt wird, auf den ersten Blick verwunderlich, daß sie noch verhältnismäßig wenig in den Gießereien anzutreffen ist[1]). Zweifellos besteht noch eine gewisse Abneigung gegen Kohlenstaub infolge seiner Explosionsfähigkeit. Dasselbe gilt aber ebenfalls für Gichtgas, Generatorgas oder für den Dieselmotor. Zu diesen drei haben wir aber unbedingtes Vertrauen, und es kann ohne weiteres behauptet werden, daß eine richtig entworfene und richtig gebaute Staubkohlenfeuerung mindestens genau denselben Sicherheitsgrad erreichen kann. Als weiterer Einwand wird vielfach geltend gemacht, die Verwendung von Staubkohle beeinflusse das Metall im Flammofen in unzulässig ungünstiger Weise. Daß dies aber nicht der Fall ist, zeigt doch die Verwendung der Staubkohlenfeuerung im Flammofen zum Schmelzen von Kupfer, das zweifellos ein Metall ist, das viel mehr zur Oxydation neigt als Eisen.

Was nun die Bedingungen betrifft, denen eine Staubkohlen-Feuerungsanlage für Gießereizwecke entsprechen muß, so kann allgemein gesagt werden, daß es zweckmäßiger und wahrscheinlich günstiger ist, mit Einzelsystemen zu arbeiten, so daß der Tiegel-, der Flamm- und der Glühofen ihre eigenen Mahl- und Feuerungseinheiten erhalten. Bei Trockenöfen empfiehlt es sich, zwei Einheiten vorzusehen, die normalerweise eine gemeinsame Hauptleitung zum Ofen speisen; die Heizgase sind dann zu den einzelnen Oefen der Batterie zu leiten. Wenn man sich für ein Einzelsystem entscheidet, empfiehlt es sich, die Einheit in Normalabmessungen zu wählen, so daß dann nur noch eine Einheit als Reserve vorzusehen wäre. Bei dieser Anordnung wird die Kohle unmittelbar vor ihrer Verfeuerung gemahlen, so daß keine weitere Zusatzlegierung erforderlich wird. Bei größeren Gießereien oder in den Fällen, wo sie einen Teil der Werke bilden, in denen die Kessel ebenfalls mit Staubkohlenfeuerung durchgebildet sind, kann auch eine Zentralmühlenanlage vorteilhaft sein. Eine allgemeine Regel läßt sich aber nicht aufstellen, sondern ausschlaggebend bleiben die Gliederung und die Lage der einzelnen Betriebe.

Versuche über den Einfluß des Siemens-Martin-Verfahrens auf die feuerfesten Baustoffe.

In Verbindung mit dem Carnegie Institute of Technology hatte das Bureau of Mines F. W. Schroeder und B. M. Larsen mit der Aus-

[1]) „Foundry Trade Journal", 34. Bd., Heft 517, S. 43.

führung systematischer Versuche zur genaueren Feststellung des Einflusses des Betriebes der Siemens-Martinöfen auf das Verhalten der feuerfesten Baustoffe dieser Ofen beauftragt. Die beiden genannten Forscher veröffentlichen nunmehr die Ergebnisse ihrer Arbeit[1]).

Zunächst wurde der Staubgehalt der den Ofen verlassenden Gase im abziehenden Kopfe bestimmt. Die gewöhnliche Größe der Staubpartikelchen schwankte etwa zwischen 0,5 mm und Kolloidgröße. Einzelne Staubteilchen gingen über 1 mm hinaus. In den Wärmespeichern betrugen die Staubgewichte 300 mm über der Ausgitterung zwischen 0,1 und 0,6 g/m³. In den Schornsteingasen war die Staubmenge auf weniger als ein Viertel zurückgegangen. Die Untersuchungen zeigten, daß den Hauptbestandteil des Staubes Eisenoxyde bildeten, deren Mengen zwischen 50 und 90 % schwankten. Außerdem konnte etwas MgO und Al_2O_3, ferner 1 bis 3 % Mn_3O_4, unter 5 % SiO_2 und CaO von 0 bis 20 % festgestellt werden. Die Staubkonzentration schwankte während der Dauer der Chargen unregelmäßig. Im allgemeinen ist der Staubgehalt niedrig bei Beginn der Charge und der Kochperiode. Die Silikasteine reagieren schnell mit den in der Ofenatmosphäre schwebenden Oxydpartikelchen; der unterschiedliche Einfluß wird durch die Temperaturhöhe in den einzelnen Teilen des Ofens bestimmt.

Abb. 1. Querschnitt eines gebrauchten Silikasteines aus dem Gewölbe eines basischen Siemens-Martinofens.

Die Zerstörung der Gewölbesteine während einer Ofenreise verläuft etwa folgendermaßen. Zunächst haben die Gewölbesteine ein poriges Gefüge mit etwa 30 % Poren. Die sich bildende flüssige Schlacke dringt infolge der kapillaren Anziehung in die Porenräume zwischen den Kristallen ein und fließt bis zur Erstarrung in den kälteren Zonen des Steines aufwärts. Nach acht bis zehn Tagen sind die Gewölbesteine mit mitteln vollständig gesättigt. Gleichzeitig nimmt die die geeignete Temperaturgleichgewichtsform in den in heißen Zonen an. Der nimmt Zonenstruktur a in Abb. 1 dargestellt. Zone hat die Neigung, Zustand überzugehen, dem entsprechenden T raturbereich stabil ist. neue Stein hat 25 bis Poren, meist in Form offenen Poren. Er enthä gefähr 50 % Flußmitte hat einen Schmelzpunk 1680 bis 1690 ° C. Di kristallisierte und mit mitteln gesättigte innere des gebrauchten Steine ein dichtes Cristobalitg mit 10 bis 15 % Poren meist in der Form vo schlossenen Poren, und hält 10 bis 15 % Flußm vorwiegend Eisenoxyd i Form von Fe_3O_4. Schmelzpunkt dieser Zo stets niedriger als der neuen Steines und schw in den Grenzen von und 1680 ° C. Eine chem Verbindung mit SiO_2 das gebildete Magnesit ein, da es bei 1400 ° C darüber ein bestän Eisenoxyd ist. Die gl Sättigung mit Flußm hat sowohl in den S wänden wie auch in anderen Teilen des Sch raumes, wo Silikasteine braucht sind, stattgefu den Verlauf der Zerstö der Gewölbesteine Abb. 2.

In der Regel sättigen die oberen Kopfw schneller mit Flußmittel sie auf der einen Seite Temperaturen des Sch raumes unterliegen, a seits aber in der Strömungsrichtung des Gasstro liegen. Die Zahlentafel gibt die Analyse von Schlacken Oberfläche von Kopfwänden und von in den Schlac kammern unter dem absteigenden Zuge verschiedener O

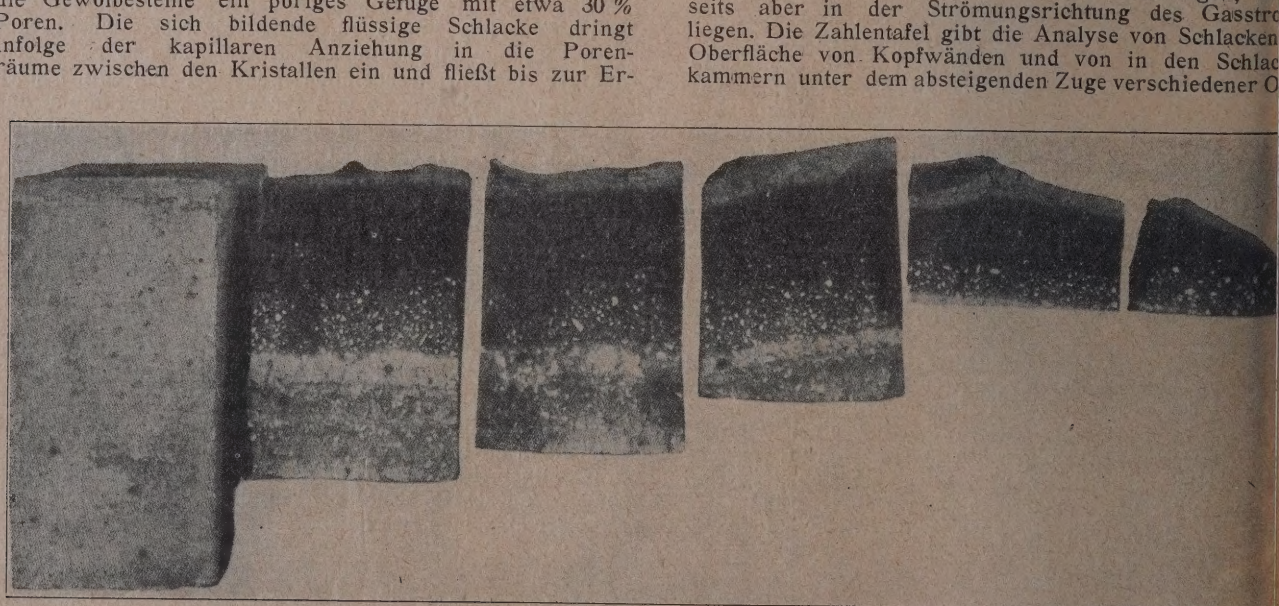


Abb. 2. Gewölbesteine eines basischen Siemens-Martinofens unter verschiedenen Stufen der Zerstörung.

[1]) Pamphlet Nr. 1579 des American Institute of Mining and Metallurgical Engineers.

gefundenen Schlacken. Diese Schlacken sind die Erg nisse der Reaktion zwischen Staubteilchen und Sil wänden der Köpfe und Züge.

lysen der Schlacken von den Oberflächen der fwände und der Schlackensäcke unterhalb der Züge verschiedener Oefen.

Entnahmestelle	SiO_2 %	Fe_2O_3 %	FeO %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	MnO %
Unter dem Luftzug (basischer Talbot-Ofen)	60,7	16,5	7,8	3,5	8,4	1,6	0,8
Tropfen vom oberen Teil der Kopfwand im Luftzug (Talbot-Ofen)	44,3	37,0	8,4	1,2	7,7	1,2	1,1
Schlacke von der Trennwand im Luftzug (Talbot-Ofen)	40,1	28,5	9,4	8,8	8,7	3,4	—
Schlackenansatz vom Zug (b sischer 50-t-O'en)...	45,6	40,5	6,8	4,7	2,9	0,16	0,7
Ueber die Kopfwand in den Zug eines sauren 25-t-Ofens übergeflossene Schlacke	73,0	19,8	6,0	1,0	1,1	0,2	0,3

ie Staubablagerungen in den Luftkammern sind arz und nur im Falle starker Ueberhitzung zuengesintert. Dagegen bildet der in den Gaskammern setzte Staub mit den Schamotte- oder Silikasteinen flüssige Schlacke, die in das Steingefüge eindringt. Verschiedenartigkeit des Einflusses auf Luft- und Gas-

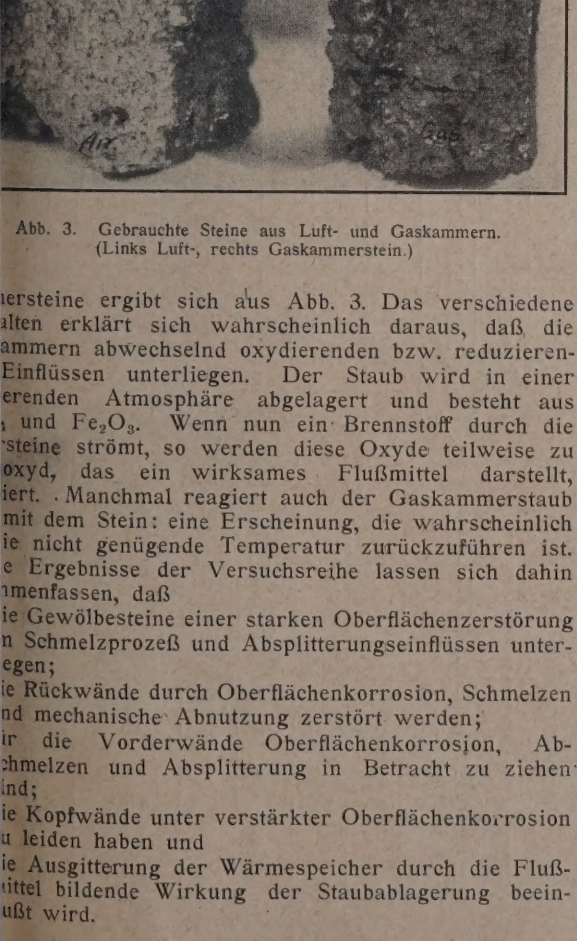


Abb. 3. Gebrauchte Steine aus Luft- und Gaskammern. (Links Luft-, rechts Gaskammerstein.)

ıersteine ergibt sich aus Abb. 3. Das verschiedene alten erklärt sich wahrscheinlich daraus, daß die ammern abwechselnd oxydierenden bzw. reduzierenEinflüssen unterliegen. Der Staub wird in einer erenden Atmosphäre abgelagert und besteht aus ; und Fe_2O_3. Wenn nun ein Brennstoff durch die steine strömt, so werden diese Oxyde teilweise zu oxyd, das ein wirksames Flußmittel darstellt, iert. Manchmal reagiert auch der Gaskammerstaub mit dem Stein: eine Erscheinung, die wahrscheinlich ie nicht genügende Temperatur zurückzuführen ist. e Ergebnisse der Versuchsreihe lassen sich dahin ımenfassen, daß

ie Gewölbesteine einer starken Oberflächenzerstörung n Schmelzprozeß und Absplitterungseinflüssen unteregen;

ie Rückwände durch Oberflächenkorrosion, Schmelzen nd mechanische Abnutzung zerstört werden;

ir die Vorderwände Oberflächenkorrosion, Abchmelzen und Absplitterung in Betracht zu ziehen ind;

ie Kopfwände unter verstärkter Oberflächenkorrosion u leiden haben und

ie Ausgitterung der Wärmespeicher durch die Flußittel bildende Wirkung der Staubablagerung beeinußt wird.

Warme Formen für Zentrifugalguß.

Im allgemeinen denkt man bei Zentrifugal- oder Schleuderguß an die Herstellung gußeiserner Röhren, bei der freilich auch der Schleuderguß am meisten Anwendung gefunden hat, hauptsächlich deswegen, weil wir es bei Gußröhren mit in großen Mengen benötigten Hohlkörpern gleicher Abmessungen und gleicher Eigenschaften zu tun haben. Auch hat man die mit dem Schleuderguß in jedem Falle verbundenen technischen Schwierigkeiten bei der Schleuderherstellung von Gußröhren am schnellsten überwinden gelernt, während die Schleuderung von Hohlkörpern aus Stahl und gewissen Metallen noch heute nicht geringe Schwierigkeiten bereitet, die noch keineswegs vollständig haben überwunden werden können. Bei der Gußröhrenherstellung nach dem Schleuderverfahren haben wir hauptsächlich zwischen zwei Verfahren zu unterscheiden, die einerseits mit gekühlten Schleuderformen (Verfahren von de Lavaud) und anderseits mit warmen Formen arbeiten. Für die Gußröhrenherstellung der letztgenannten Art sind die bekanntesten Verfahren dasjenige von Hurst-Ball in England und von Briede in Deutschland. Hierzu ist neuerdings noch ein weiteres amerikanisches Verfahren getreten, das von Moore, das nicht mit der üblichen Metallform, sondern mit einer Sandform arbeitet, sich also in dieser Hinsicht eng an die übliche Erzeugung von Gußröhren in der Sandform anschließt und sich von dieser technisch und wirtschaftlich nur durch den Fortfall des Kernes unterscheidet.

Ueber die Herstellung von stählernen Hohlkörpern nach dem Schleuderverfahren ist bisher noch wenig veröffentlicht worden. Grundsätzlich eignet sich hierzu nur die warme Schleuderform. Mit diesen Fragen hat sich Cammen, dessen Verfahren der Herstellung geschleuderter Hohlkörper erfolgreich sowohl in England wie auch in Amerika Anwendung gefunden hat, eingehender befaßt. Ueber seine Erfahrungen berichtete er auf der letzten Hauptversammlung der amerikanischen Gießereifachleute in Detroit. Da zweifellos die Herstellung geschleudeter Stahlröhren oder Stahlhohlblöcke auch für die deutsche Industrie von erheblicher Wichtigkeit zu werden verspricht, so geben wir nachstehend das Wichtigste aus den Ausführungen Cammens wieder[1]).

Man kann nach Cammen bei der Schleuderung nicht nach Wunsch warme oder kalte Formen verwenden. Es handelt sich hier um eine Frage, bei deren Lösung man an die Eigenschaften des Gießmittels gebunden ist. Wo dieses ohne Schädigung überhitzt werden kann und die hergestellten Stücke von großem Gewicht sind, braucht man die Formtemperatur nur auf einer solchen Höhe zu halten, daß sich keine Feuchtigkeit niederschlagen kann. Hierzu reichen 175° C vollständig aus. Wo jedoch nur eine geringe Metallmenge vergossen wird, wie etwa bei Röhren von geringem Durchmesser, dagegen beträchtlicher Länge, ist eine Verteilung des flüssigen Metalls über die ganze Länge der Form nicht ohne weiteres zu erwarten. In solchen Fällen kann eine Erstarrung des Metalls in der Form eintreten, bevor das Metall sich über die ganze Länge verteilt hat.

Die Warmhaltung der Form erfolgt beim Hurst-Ball-Verfahren durch die schnell aufeinanderfolgenden Güsse, grundsätzlich die ideale Methode der Warmhaltung, da hierdurch eine äußere Wärmezuführung vermieden wird. Jedoch ist dieses Verfahren nur für Gußeisen und nur für Röhren entweder von größerem Durchmesser oder kleinem Durchmesser und geringer Länge anwendbar. Bei langen Röhren von geringem Durchmesser ist die Zusammenziehung bei der Abkühlung so gering, daß es notwendig ist, das Rohr bis zur vollen Abkühlung in der Form zu lassen, um es herausziehen zu können. Dabei wird aber wieder die Form für die Durchführung des Prozesses zu kalt.

Bei der Herstellung von Röhren aus Stahl und Stahllegierungen mit niedrigem Kohlenstoffgehalt ist aus anderen Gründen bei der Schleuderherstellung eine sehr heiße Form notwendig. Ein Hohlblock von 2,5 m Länge, 250 mm Außendurchmesser und 190 mm Innendurchmesser verlangt eine so große Menge flüssigen Metalls, daß die Einführung des Gießmittels und die Bildung eines Hohlkörpers von gleichmäßiger Wandstärke keine Schwierigkeiten machen, auch dann, wenn die Temperatur der Form über 175° C nicht hinausgeht, womit keineswegs

[1]) „Canadian Foundryman", Bd. 17, Nr. 11, S. 13 und 30.

gesagt sein soll, daß der erzeugte Hohlkörper brauchbar sein wird.

Sobald das flüssige Metall auf die ziemlich kalte Formwandung auftrifft, bildet sich eine feine Haut, die sich sofort bei der Abkühlung zusammenzieht, so daß das Rohr lose in der Form liegt. Diese Bedingung wird noch begünstigt dadurch, daß die Form sich unter dem Einfluß der Wärme dehnt. Das Ergebnis dieser beiden Wirkungen ist nun, daß das Rohr ganz lose in der Form liegt und bei der Schleuderung von der Form überhaupt nicht mehr getragen wird. Dadurch ergeben sich sehr hohe Schleuderbeanspruchungen des gebildeten Rohres, während die mechanische Festigkeit der gebildeten Eisenhaut naturgemäß nur gering ist, so daß ein Reißen des Rohres eintritt. Dies erklärt die Erscheinung des Auftretens von Längsrissen in Schleuderröhren, die in zu kalten Formen gegossen wurden. Solche Risse können nicht auftreten, wenn die Rohre in einer genügend heißen Form gegossen werden.

Die Beschaffung des für heiße Schleuderformen geeigneten Materials ist nicht einfach. Zunächst darf die Form keine Verzunderung und keinen Verschleiß durch die Erwärmung erleiden. Außerdem muß das Material auch bei Temperaturen von 700 bis 875 ° C noch genügend hohe Festigkeit besitzen. Die Festigkeit von Gußeisen ist bei dieser Temperatur verschwindend gering. Auch muß das Material seine Härte behalten, um den Transport zwischen Ofen und Gießmaschine auszuhalten. Solchen Bedingungen entsprechen nur Nickel-Chrom- und Chrom-Eisen-Legierungen, welche ihre volle Härte, je nach ihrer chemischen Zusammensetzung, noch bei Temperaturen zwischen 1100 und 1200 ° C behalten.

Weiterhin darf der Schwindungskoeffizient des Formmaterials nicht niedriger, möglicherweise sogar höher als der des gegossenen Hohlkörpers sein. In der kalten Form geschleuderte Röhren schwinden, während die Form sich erwärmt und ausdehnt, wodurch das Herausziehen des Rohres aus der Form erleichtert wird. Heiße Formen erleiden durch die Erwärmung keine Ausdehnung. Form und Gußstück unterliegen den gleichen Temperatureinflüssen. Zieht sich die Form während der Abkühlung schneller zusammen als das Gußstück, so entsteht die Gefahr, daß das Stück nicht aus der Form gezogen werden kann. Nickel-Chrom hat beispielsweise einen höheren Schwindungskoeffizienten, welcher die Verwendung von Nickel-Chrom-Schleuderformen trotz der günstigen thermischen Eigenschaften unmöglich macht.

Schließlich muß aber der Schmelzpunkt des verwendeten Materials über dem Schmelzpunkt des Stahles liegen. Der außerordentlich hohe Schmelzpunkt von Wolfram lenkte natürlich die Aufmerksamkeit zunächst auf dieses Material. Die ausgedehnten Versuche haben schließlich zu einem Verfahren geführt, das die Schmelzung ohne Oxydation oder Wasserstoffaufnahme ermöglicht. Jedoch ist es nicht gelungen, gleichzeitig mehr als 2 kg zu schmelzen. Da aber der Bedarf an Schleuderformen in die Tausende von Kilogramm für eine einzige Anlage geht, so kam man auf diesem Wege nicht weiter. Auch Versuche mit einer Art von Kalorisierverfahren für Wolfram, wie es von der General Electric Co. ausgebildet wurde, hatten keinen praktischen Erfolg. Günstiger war dagegen ein neu entwickeltes Verfahren, das darin besteht, daß weicher Stahl oder Schweißeisen mit einem Ueberzug aus Wolfram, Chrom und Eisen von etwa 3 bis 6 mm Stärke versehen wurde. Mit diesem Verfahren ist es gelungen, Röhren bis 150 mm Außendurchmesser und bis zu etwa 920 mm Länge mit Erfolg herzustellen. Man hofft, durch systematische Arbeit auch hier noch weiterzukommen.

Alle heißen Schleuderformen für Stahl müssen gegen die auflösende Wirkung des geschmolzenen Stahles geschützt werden. Hierfür gibt es mehrere Möglichkeiten. Wird ein Stahl mit besonders niedrigem Kohlenstoffgehalt benutzt, so kann eine Oxydschicht auf der Innenfläche der Form gute Dienste leisten. Uebersteigt jedoch der C-Gehalt des Stahles 0,08 %, so reicht diese Maßregel nicht mehr aus, da die Oxyde durch den Kohlenstoff des Stahles reduziert werden. Es bilden sich so Gase, die nur durch die Wandung des Gußstückes ihren Weg finden können und in diesem trompetenförmige Blasen bilden. Der beste Ueberzug für solche Fälle ist Rizinusöl, allein oder im Gemisch mit Lampenschwärze. Diese zu einem melasseartigen Brei verrührte Mischung muß natürlich vor der Erwärmung der Form aufgebracht werden. Nach den Erfahrungen von Cammen mit Rizinusöl bei geschleuderten Röhren aus Duralmin erhielten diese glänzend glatte Oberfläche. Cammen ist der Mei daß bisher, mit Rücksicht darauf, daß das Verfahre Herstellung von Stahlröhren in der Schleuderform fünf Jahre alt ist, hinsichtlich der Verbesserung Schleuderformen schon sehr viel erreicht worden ist daß zweifellos in absehbarer Zeit das Problem seiner ständigen Lösung entgegengebracht werden wird.

Untersuchungen über die Ursache des Wachsens von Gußeisen.

Die in Deutschland besonders von Piwowar ausgeführten Untersuchungen befaßten sich name mit dem Einfluß der Temperatur auf das Wachse Gußeisens, während bei diesen Untersuchungen wiederholte Erwärmung mehr in den Hintergrund ge ist. Außerdem waren die untersuchten Proben Guß der üblichen Beschaffenheit, während mit anderen Me legierte Eisen-Kohlenstoff-Legierungen nicht in den der Untersuchungen gezogen wurden. Eine Ergän

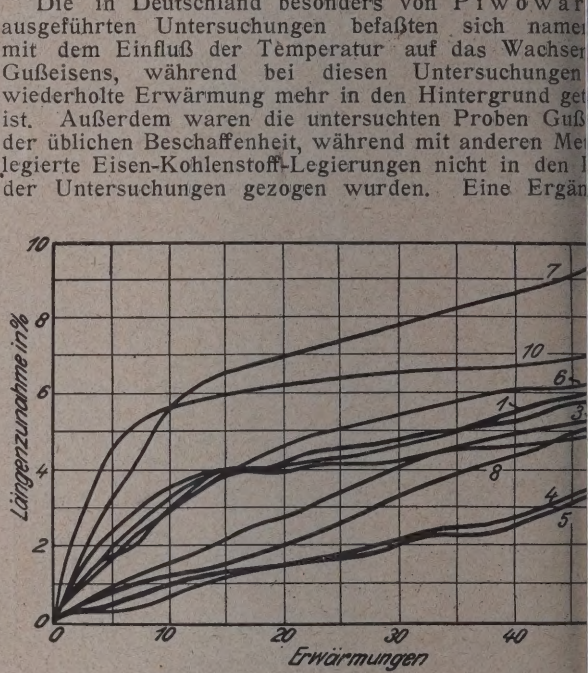


Abb. 1. Längenzunahme der zehn Proben.

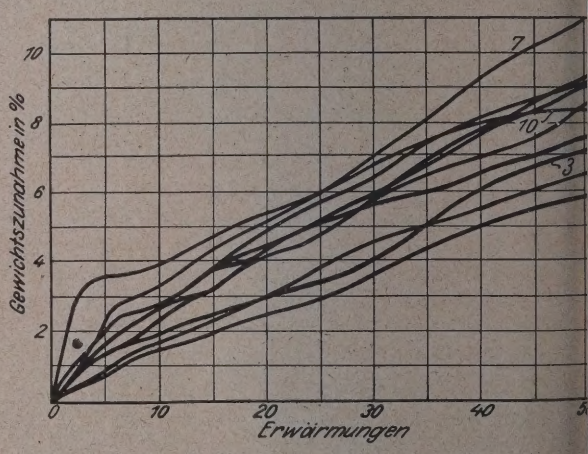


Abb. 2. Gewichtszunahme der zehn Proben.

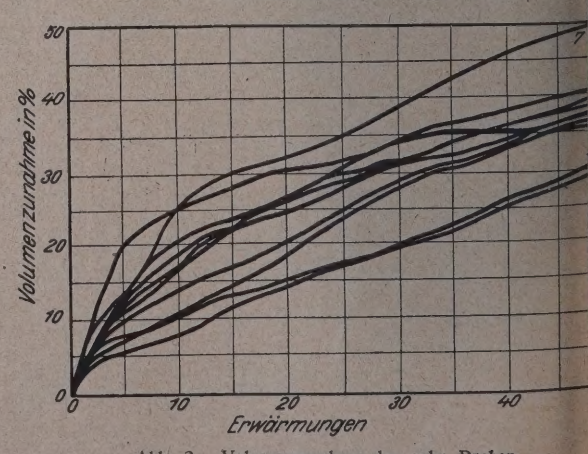


Abb. 3. Volumenzunahme der zehn Proben.

en Piwowarsky schen Untersuchungen bilden die J. H. Andrew und H. Hyman[1]).
ie von den beiden Forschern ausgeführten Versuchs-ten hatten die Klärung folgender Fragen zum Ziele: ie Anwesenheit von Silizium ein notwendiger Faktor as Wachsen? In welchem Zustande befindet sich der

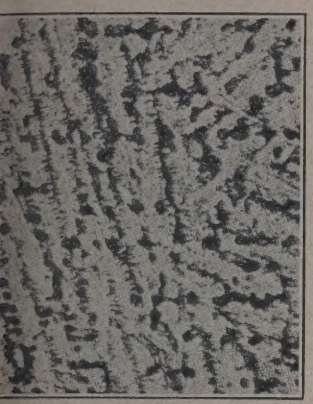


Abb. 4. Ursprüngliches Gefüge mit gebundenem Kohlenstoff.

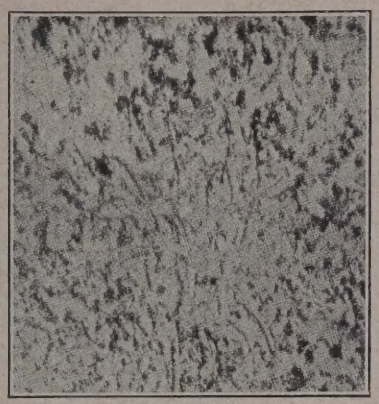
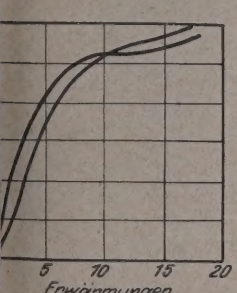


Abb. 5. Gefüge des außenliegenden Teiles nach 50 Erwärmungen (Oxydbildung). 60 ×.

Chemische Analyse der Probestäbe.

Ges. C %	Geb. C %	Graphit.C %	Si %	Mn %	Cr %	Mo %	Va %	Ni %	Al %
3,49	0,33	3,16	1,16	0,56	—	—	—	—	—
3,33	0,32	3,01	1,31	0,61	—	0,58	—	—	—
3,21	3,21	—	1,58	0,59	0,49	—	—	—	—
3,26	3,26	—	1,37	0,56	1,19	—	—	—	—
3,67	3,67	—	1,49	1,83	1,19	—	—	—	—
3,01	0,36	2,65	1,45	0,60	—	—	0,25	—	—
3,60	0,29	3,31	1,15	0,55	—	—	—	2,88	—
3,44	n.	b.	1,45	0,56	0,69	—	0,38	—	—
3,89	0,31	3,58	0,43	0,68	—	—	—	—	1 16
3,98	0,14	3,84	0,64	0,63	—	—	—	—	3,07



6. Volumenzunahme bei ı ersten Erwärmungen.

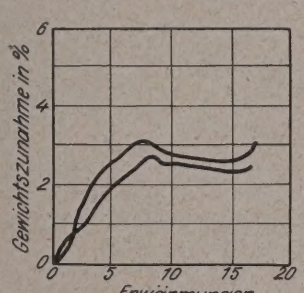
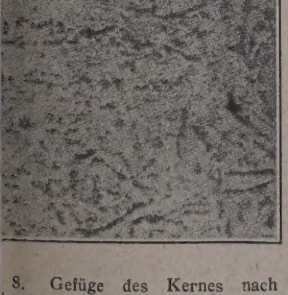


Abb. 7. Gewichtszunahme bei den ersten Erwärmungen.



8. Gefüge des Kernes nach rwärmungen (graphitischer und undener Kohlenstoff). 60 ×.

Graphit nach 50 Erwärmungen mit nachfolgender Abkühlung? Kann das Wachsen des Gußeisens verhindert oder verzögert werden durch die Anwesenheit von Karbid bildenden Elementen wie Chrom, Vanadin?

Für die Versuche wurden im Laboratorium zehn Gußstücke von schwedischem Roheisen mit Sonderelementen im Graphittiegel von 9 kg Inhalt hergestellt. Das Metall wurde in Trockensandformen zu Rundstäben von m Durchmesser mit verlorenen Köpfen zur Erzielung dichtem Guß gegossen. Die Stäbe wurden nach der ihlung aus den Formen genommen, in Längen geschnitten und zu gleichmäßigen Probestäben von 150 mm Länge und 22 mm Durchmesser bearbeitet. Eine vollständige Analyse sämtlicher zehn Stäbe enthält die vorstehende Zahlentafel.

Die Versuche zur Feststellung des Wachsens wurden durch Erwärmung und Abkühlung der Proben in einem elektrisch geheizten Muffelofen gemacht. Die Temperatur des Oefens wurde bei jedem Versuch auf 900° C gebracht und 15 Minuten auf dieser Höhe gehalten. Daran schloß sich dann die Abkühlung des Ofens. Die Aenderungen der Länge und des Durchmessers wurden mit einer Mikrometerschraublehre für die ersten 20 Erwärmungen nach jeder Erwärmung, für die weiteren nach jeder dritten Erwärmung gemessen.

Eisen Nr. 1 mit 1,16 % Si und 0,56 % Mn ist eine Normalgußeisenprobe, mit Eisen Nr. 7 zu vergleichen, das den gleichen Si- und Mn-Gehalt und außerdem 2,88 % Nickel enthält, und mit Nr. 9 und Nr. 10. Mit Ausnahme von Nr. 1 enthalten diese Eisen außer Si noch ein Element, das in ähnlicher Weise wirkt wie Si und die Abscheidung von Graphit aus dem gebundenen Kohlenstoff bewirkt. Die Wachstumskurven zeigen Abb. 1, 2 und 3, worin die Zunahme von Länge, Gewicht und Volumen dargestellt ist. Vanadin zeigte weder einen beschleunigenden noch einen verzögernden Einfluß. Kleine Chromzusätze verzögerten das Wachsen merklich. Nr. 4 mit 1,19 % Cr und 0,56 % Mn und Nr. 5 mit 1,19 % Cr und 1,83 % Mn zeigten das geringste Wachsen. Dies war, da der gesamte Kohlenstoff in gebundener Form vorhanden war, zu erwarten. Bei höheren Chromgehalten verliefen die Kurven ziemlich linear. Bei 50 Erwärmungen blieb ein Kern von mehr oder weniger nichtoxydiertem Material übrig. Typische Gefügebilder dieser Eisen zeigen Abb. 4, 5 und 8. Abb. 4 ist das ursprüngliche Gefüge, in dem aller Kohlenstoff gebunden ist; Abb. 5 ist der äußere Teil nach 50 Erwärmungen, Abb. 8 der Kern, der sowohl graphitischen wie auch gebundenen Kohlenstoff aufweist. Die beiden Forscher führen die Graphitbildung im Kerne auf gasförmige Reaktionen, nicht aber auf die direkte Zersetzung der Eisen- und Chromkarbide zurück. Obschon nun Chrom einen unzweifelhaft verzögernden Einfluß auf das Wachsen des Gußeisens hat, sind trotzdem die Möglichkeiten seiner Anwendung sehr beschränkt wegen des härtenden Einflusses von Chrom. Aus Abb. 6 und 7 ergibt sich noch, wie das stärkste Wachstum bei den ersten Erwärmungen stattfindet und sich dann allmählich verlangsamt und gleichmäßig verläuft, da nach der Oxydation des Ferrits die Oxydation des Graphits beginnt.

Einfluß der chemischen Zusammensetzung der Legierungen auf die Gießbarkeit.

Die Hauptbedingung bei der Herstellung von Formenguß besteht darin, daß die Legierung die Form vollständig ausfüllt. Wenn auch die Fließbarkeit der Legierung von der Gießtemperatur abhängt, ist dennoch die Fähigkeit, daß die geschmolzene Legierung auch die Form vollständig ausfüllt, eine verwickelte Eigenschaft, die durch eine ganze Anzahl physikalischer Größen bedingt wird und durch das Metall und die Gießform sowie die Art des Arbeitsstückes und vor allem durch die Gießbedingungen entscheidend beeinflußt werden. Um nun diese wichtige Eigenschaft eindeutig festzulegen, um Fehlgriffe zu vermeiden, mußte sie unbedingt mit einem besonderen Wort bezeichnet werden. In Ermangelung einer anderen Bezeichnung wählte man die „Gießbarkeit“[1]).

Für den Gießereibetrieb bietet die Umgrenzung dieser Eigenschaft wesentliche Vorteile. Hierzu genügt lediglich die Kenntnis, in welcher Weise ein Metall eine bestimmte Form ausfüllt. Verschiedene Gießbarkeitsproben wurden bereits vorgeschlagen, von denen die einfachste darin besteht, das Metall in einer wagerechten Rinne von gleichmäßigem und bestimmtem Querschnitt zu vergießen und die erreichte Gießlänge zu messen. Damit diese Gießform aber nicht allzu groß und schwer handbar wird, empfehlen verschiedene Forscher eine Anordnung in Form einer Spirale, bei der dann die erhaltene Länge der aufgewickelten Spirale gemessen wird. Man hat auf diese

„The Foundry“, Bd. 55, 15. Januar 1927, S. 65 bis 67.

[1]) Mitteilung von L. Guillet an die Académie des Sciences.

Weise die Möglichkeit, den Einfluß der Gießtemperatur auf die Gießbarkeit bei einer bestimmten Legierung zu bestimmen, so daß man einen für den praktischen Gießereibetrieb wertvollen Anhaltspunkt und eine zuverlässige Ueberwachung dieser Temperatur erhält.

Dagegen wurde bis heute der Einfluß der Zusammensetzung und des Zustandsdiagrammes der Legierung sowie der Gießtemperatur auf die Gießbarkeit noch nicht systematisch untersucht. Die von Guillet und Portevon nach dieser Richtung unternommenen Versuche erstreckten sich zuerst über Legierungen mit einfachen Schmelzkurven, d. h. über Legierungen, deren flüssige Schmelzen nur zwei Linien mit eutektischem Punkt aufweisen.

Legierungen mit niedrigem Schmelzpunkt können verhältnismäßig leicht in einer Metallform vergossen werden, so daß man eine vollkommen gleichmäßige Probe der gewünschten Form erhält. Auf diese Weise konnten Gießbarkeitswert von Zinn-, Wismut- und Zinn-Blei-Legierungen für zwei Gießtemperaturen (von 550° und 450°) bestimmt werden. Höchstwerte der Gießbarkeit wurden bei 41 bzw. 64 % Zinn ermittelt.

Auf Grund der erhaltenen Versuchsergebnisse ist folgendes zu bemerken:

1. Es besteht, wenn dieser Nachweis noch erforderlich wäre, ein klarer Unterschied zwischen Fließbarkeit und Gießbarkeit, da die Fließbarkeit sich linear verändert.
2. Die Gießbarkeitskurven verlaufen gleichartig, während die Schmelzkurven dieser Legierungen ebenfalls dieselbe Form mit einem Eutektikum aufweisen. Dem Eutektikum entsprechen Höchstwerte der Gießbarkeitskurven, doch ist dies nicht allgemein gültig.
3. Diese erhebliche Zunahme der Gießbarkeit bei der eutektischen Temperatur könnte einzig auf den niedrigen Schmelzpunkt der Legierung zurückgeführt werden, da sich allem Anschein nach die Gießbarkeit bei diesen Legierungen umgekehrt mit der Temperatur des Erstarrungsbeginnes verändert.

Offensichtlich spielt noch eine spezifische Eigenschaft der Legierung eine Rolle, und zwar wahrscheinlich die Erstarrungsgeschwindigkeit.

Das Zusammenschweißen von Gußröhren und das Aufschweißen von Armaturen.

Bekanntlich unterscheidet sich die amerikanische Gußröhrenpraxis insofern von der deutschen, als relativ kleine Normallängen von nur 1829 mm (6 Fuß) erzeugt werden. Für Transport, Handhabung und Verlegung haben diese kurzen Längen zweifellos gewisse Vorzüge.

Abb. 1. Aufgeschweißte T-Stücke.

Wirtschaftlich haftet ihnen der Nachteil an, daß sie viele Verbindungsstellen benötigen. Nun wäre ja der Uebergang auf größere Normallängen gewiß an sich möglich. Da jedoch alle Einrichtungen der Gießereien auf diese kurzen Längen eingestellt sind, so ergeben sich prak fast unüberwindliche Hindernisse für diese einfac scheinende Maßnahme.

Die bekannte American Cast Iron Pipe in Birmingham schweißt neuerdings mehrere Rohrl zusammen und vermindert so für das die Verlegun sorgende Unternehmen die Zahl der Verbindungsst Als Schweißverfahren wird die Bronzeschweißun gewendet, nachdem Versuchsschweißungen dieses fahren als am geeignetsten erwiesen haben.

Bei diesen Versuchen zeigte es sich klar, daß die Bronzeschweißung die Erzeugung ununterbroc

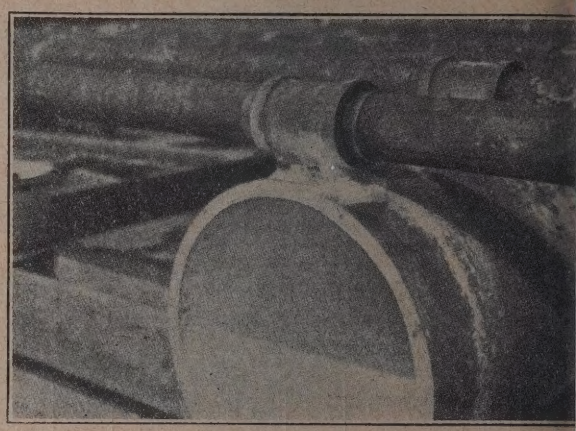


Abb. 2. Aufgeschweißte T-Stücke mit geschweißten Anschlußquer

Rohrstränge möglich ist, wobei natürlich für die dehnung und für die Zusammenziehung der Rohrst entsprechende Maßnahmen getroffen werden mü Als beste Verbindung erwies sich die Bronze-„Kra Verbindung.

Bei den Versuchen ergab sich eine Reihe von z rücksichtigenden Grundsätzen. Die Breite der Br schweißung muß sich im direkten Verhältnis zur W stärke des Rohres ändern. Zur Erzielung der höc Festigkeit darf dieses Maß nicht unter dem 1,5fachen nicht über dem 1,75fachen der Rohrwandstärke li Die Größe der Schweißflamme und die Art der wendung der Wärme müssen so geregelt werden, daß Hartlötung oder Farbtönung der Oberfläche des eisens entsteht, ohne daß jedoch eine starke Färbung Erwärmung weder des Rohres noch des Schweißm eintritt. Die besten und stärksten Schweißen wurde einer mittleren Geschwindigkeit der Bronzeauftra von 50 laufenden Millimetern je Minute erreicht. D Bronzeschweißen auf Gußeisen die ersten zwei oder Stunden nach beendigter Schweißung immer f werden, so müssen Ueberbeanspruchungen des M vermieden werden, namentlich während des kurzen raumes unmittelbar nach Beendigung der Schweiß Absolut saubere Oberflächen sind für das gute Geli der Bronzeschweißung ebenso wichtig wie die ric Arbeitsgeschwindigkeit des Schweißers. Die Erfahru mit der Bronzeschweißung waren bei der obengenan Gießerei so günstig, daß geschweißte Rohrstränge ständige Lieferungen in das Arbeitsprogramm genommen wurden.

Besonders eignet sich die Bronzeschweißung auch das Aufschweißen von T-Stücken, Abzweigungen In Abb. 1 und 2 sind solche aufgeschweißten T-St zu erkennen. Bemerkenswert ist noch die Feststel daß sich für die Ausführung der Bronzeschweißung gelernte Schweißer, die bisher Schweißungen nicht geführt haben, besser eignen als gelernte Schweißer, etwa von der Schweißung von Stahlteilen auf die Bro schweißung von Gußteilen übergehen. Diese Erschein erklärt sich daraus, daß die letzteren mit viel höh Schweißtemperaturen zu arbeiten gewöhnt sind, als für die Bronzeschweißung von Gußeisen zulässig

[1]) „The Welding Engineer", Bd. 12, Nr. 1, S. 27/28.

Patentschau.

gleichende Statistik des Reichspatentamts für das Jahr 1926.

ich der Statistik des Reichspatentamts für das 1926 ist die Zahl der Patentanmeldungen fast eben- ch wie im Vorjahr 1925. Sie bleibt hinter den dziffern dieses Jahres nur um 526 oder 0,8 % zu- Auch die Zahl der bekanntgemachten Anmeldungen ir wenig, um 360 oder 1,9 %, die der erteilten Patente 7 oder 2,4 % und die der am Jahresschluß in Kraft benen Patente um 632 oder 1,1 % abgenommen. Ebenso e Zahl der Anträge auf Nichtigkeitserklärung und urücknahme und Lizenzerteilung um 7 oder 3,2 % kgegangen. Zugenommen hat die Zahl der Ein- ne um 587 oder 9,0 %, die der Beschwerden um 118 4,4 % und die der Versagungen nach der Bekannt- ng um 32 oder 5,9 %. Einschließlich 86 823 am se des Jahres 1925 unerledigter Patentanmeldungen zu erledigen 151207 Patentanmeldungen, von denen nur 54 280, d. h. 35,9 %, endgültig erledigt wurden, nd 96 927 am Jahresschluß unerledigt waren.

n den Anmeldungen entfallen auf das Inland 53 225 54 402 im Jahre 1925 oder 82,7 % gegen 83,8 % und s Ausland 11 159 gegen 10 508 im Jahre 1925 oder gegen 16,2 %.

Klasse 18 (Eisenhüttenwesen) und in Klasse 31 rei und Formerei) betrug die Zahl der Patent- dungen 486 (455) bzw. 382 (382), die der Patent- ngen 84 (148) bzw. 113 (158); am Jahresschluß in Klasse 18 527 (559) Patente, in Klasse 31 577 Patente in Kraft. Wie ein Vergleich mit den in nern beigefügten Zahlen des Vorjahres erkennen st in beiden Patentklassen trotz des unverringerten Zu- an Neuanmeldungen ein starker Rückgang der Zahl atenterteilungen zu verzeichnen.

der Zahl der Gebrauchsmuster-Anmeldungen ist nach heblichen Zunahme in den vorausgehenden Jahren lstand eingetreten (61 356 gegen 61 778 im Jahre 1925). Stand von 1913 (62 678) ist damit beinahe inne- n worden.

den Warenzeichen-Anmeldungen hat sich der schon rjahre zu beobachtende Rückgang fortgesetzt. Es n 26 848 Warenzeichen angemeldet, gegenüber 32 880 hre 1925 und 32 115 im Jahre 1913. Eingetragen n 16 000 Warenzeichen.

übrigen wird auf die Zahlentafeln 1 und 2 mit ihren en über die letzten Jahre, denen zum Vergleich das Vorkriegsjahr 1913 an die Seite gestellt ist, ver-

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

17. März 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

a. Gr. 3, H. 106 096. Verfahren zur unmittelbaren Verwertung des Gichtstaubes an Hochöfen und ähnlichen Schachtöfen. Paul Heskomp, Duisburg-Ruhrort, Kaiserstraße 72.

c. Gr. 9, Sch. 75 792. Kanalglühöfen. Richard Schubert, Gerstl (Oesterreich) und Carl Pletsch, Bad Nauheim.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

e. Gr. 1, B. 118 643. Verfahren zum Herstellen von Wassergas. Zusatz zum Patent 437 970. I. G. Farbenindustrie Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

e. Gr. 7, G. 60 191. Gaserzeuger zum Beheizen von Generatoröfen. Zusatz zum Patent 431 269. Dipl.-Ing. Dr. Rudolf Geipert, Berlin-Mariendorf, Großbeerenstr. 5—7.

l. Gr. 1, Z. 14 898. Verfahren zur Vorbereitung und Zuführung von Kohlenstaub zu den Feuerungen an Bord von Schiffen. Kohlenscheidungs-Gesellschaft m. b. H., Berlin.

l. Gr. 8, J. 25 202. Kohlenstaubfeuerung mit einem die Schachtwandung umschließenden Kühlmantel. Ernst Jürges, Hagen i. Westf., Eppenhauser Straße 161.

Klasse 31. Gießerei und Formerei.

a. Gr. 1, D. 48 211. Schmelzofen mit vom Schacht räumlich getrenntem Vorherd und Schlackenabscheider. Freier Grunder Eisen- und Metallwerke G. m. b. H., Neunkirchen (Bez. Arnsberg).

c. Gr. 15, B. 123 782. Vorrichtung zur Vermeidung von Spannungen in Gußstücken. Bongsche Mahlwerke, Süchteln i. Rhld.

c. Gr. 18, Sch. 74 831. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Gußkörpern aus schwer schmelzbaren Metallen, z. B. Wolfram, durch Schleuderguß. Eduard Schnebel, Traunstein i. Bayern.

Klasse 40. Hüttenwesen, Legierungen.

b. Gr. 11, M. 85 754. Bleilegierung. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

24. März 1927.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

c. Gr. 2, R. 63 825. Gemischregler zur Gleichhaltung des Mischverhältnisses zweier Gase. Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke Akt.-Ges. und Dr.-Ing. Fritz Kretzschmer, Völklingen a. d. Saar.

[1]) Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Zahlentafel 1. Patentwesen.

Anmeldungen	Bekanntgemachte Anmeldungen	Einsprüche	Beschwerden	Versagungen nach der Bekanntmachung	Erteilte Patente: Hauptpatente	Erteilte Patente: Zusatzpatente	Erteilte Patente: insgesamt	Anträge auf Nichtigkeitserklärung und Zurücknahme der Lizenzerteilung	Vernichtete und zurückgenommene Patente: gelöscht gewesene	Vernichtete und zurückgenommene Patente: bestehende	Abgelaufene und sonstgelöschte Patente	Nach der Patentrolle am Jahresschluß in Kraft gebliebene Patente
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
49 532	15 879	4 589	5 052	707	12 252	1 268	13 520	284	8	47	11 224	47 370
56 831	21 085	5 597	3 055	544	16 553	1 636	18 189	193	—	18	18 831	75 466
64 910	18 564	6 498	2 675	538	14 542	1 335	15 877	218	—	17	26 408	64 918
64 384	18 204	7 085	2 793	570	14 222	1 278	15 500	211	1	16	16 166	64 236
1 339 065	495 208	114 338	124 341	17 058	401 182	38 505	439 687	7 630	199	1 133	374 318	—
										375 451		

Zahlentafel 2. Gebrauchsmuster und Warenzeichen.

Gebrauchsmuster: Anmeldungen	Eintragungen	Verlängerung durch Zahlung der gesetzlichen Gebühr	Löschungen: Auf Grund Verzichts oder Urteil	Löschungen: Wegen Zeitablaufs a) nach dreijährig. Dauer	Löschungen: Wegen Zeitablaufs b) nach sechsjähr. Dauer	Umschreibungen	Jahr	Warenzeichen: Anmeldungen	Eintragungen	Abweisungen und Zurückziehungen	Beschwerden	Löschungen
62 678	47 550	8 183	588	36 391	5 311	2 129	1913	32 115	17 300	13 294	1 593	2 238
53 884	31 800	5 172	160	28 806	6 003	1 068	1924	37 853	16 640	14 115	1 577	9 730
61 778	40 600	3 797	297	29 175	9 130	1 266	1925	32 880	19 800	15 382	1 670	8 345
61 356	41 100	3 118	334	23 254	5 905	1 857	1926	26 848	16 000	12 587	1 478	7 584
1 279 643	975 700	160 215	9 953	687 757	147 699	38 633	1894/1926	637 498	362 000	262 802	39 368	90 912

l. Gr. 7, A. 41 911. Verfahren zur Erhöhung der Dauerhaftigkeit der Feuerungsmauerung, insbesondere in Kohlenstaubfeuerungen. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4.

l. Gr. 7, U. 8536. Feuerfester, aus Heißluftspeicher bildenden und von Heißluftkanälen durchzogenen Steinen bestehender Feuerungsaufbau, insbesondere für Kohlenstaubfeuerungen. M. Unger & Co., Hannover, Zwinglistraße 1.

Klasse 31. Gießerei und Formerei.

b. Gr. 11, K. 97 514. Auswurfvorrichtung für körniges Material, insbesondere für Formsand, bei Formmaschinen. Wilhelm Kurge, Hannover, Walderseestraße 14.

Klasse 48. Metallbearbeitung, chemische.

d. Gr. 4. Sch. 79 024. Verfahren zur Erzeugung einer rostsicheren Schicht auf Eisen und Stahl. Wilhelm Schmidding, Köln-Mannsfeld, Brühler Straße 11—13.

Auszüge aus den Patentschriften.

Kl. 24 c, Gr. 3, Nr. 439 310 vom 28. Februar 1925. Zahn & Co, Bau chemischer Fabriken, G. m. b. H. in Berlin. Druckgas-Fördereinrichtung, insbesondere für Feuerungszwecke, mit besonderen Gas- und Luftdrückern.

Die Kraftquelle (der Motor) arbeitet mindestens auf einen der Drücker über ein regelbares, riemenloses Getriebe. Dadurch hat man es in der Hand, rasch und sicher die Verbrennungsluft unabhängig vom Gas zu regeln.

Kl. 24 c, Gr. 7, Nr. 439 311 vom 16. März 1923. Arno Huth in Dortmund. Einrichtung zur selbsttätigen Umstellung von Gaswechselventilen mit Tauchglocken mittels wechselnd geleerter und gefüllter Wassergefässe.

Auf den je zwei Tauchglocken bewegenden Triebwellen sitzt ein zur Triebwelle geneigter Hebel mit schwenkbarem Gegengewicht.

Kl. 24 l, Gr. 7, Nr. 439 641 vom 2. März 1923. Zusatz zum Patent 436 666. Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft in Berlin. (Erfinder: Kurt Baßler in Hennigsdorf.) Feuerraumwandung, insbesondere für Kohlenstaubfeuerung.

Der aus einem Gerippe von quer zu der Flammenrichtung angeordneten, wasserdurchflossenen Kesselrohren gebildete Feuerraum ist von Kanälen umgeben, durch welche zur Wärmeausnutzung die Feuergase geleitet werden.

Kl. 24 l, Gr. 6, Nr. 439 799 vom 12. März 1924. Dr. Karl Hold in Karnap. Verfahren und Vorrichtung zum Zuführen des Brennstaub-Luft-Gemisches zu den Brennern von Brennstaubfeuerungen.

Zwecks vollständiger Verbrennung des Brennstaubes wird der Staub den Brennern mit einer mäßigen Geschwindigkeit zugeführt, indem die Förderdruckluft durch regelbare Drosselung in einem injektorartigen Gehäuse einen so schwachen Saugzug erzeugt, der gerade hinreichend ist, das Brennstaub-Luft-Gemisch bis zu einer regelbaren Weite in das Brennerrohr hineinzuleiten. Hier wird der Saugzug von dem Kaminzug übernommen und so das Brennstaub-Luft-Gemisch in die Verbrennungskammer hineingesogen.

Kl. 24 e, Gr. 4, Nr. 439 875 vom 23. April 1922. Francke-Werke, Kommandit-Gesellschaft auf Aktien in Bremen. Gaserzeuger zur Vergasung von Rohbraunkohle.

Im Oberteil des Gaserzeugers befindet sich eine Fangglocke, über die eine Haube mit Schlitzen gestülpt und in deren Unterteil ein Kegel eingesetzt ist. Die Glocke ist von einem Gasabzugsring umgeben, dessen Schlitze mit den Gaseinströmöffnungen der Fangglocke in nahezu gleicher Höhe liegen.

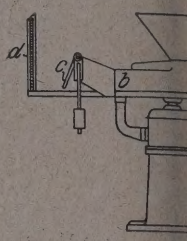
Kl. 24 e, Gr. 10, Nr. 439 915 vom 8. November 1923. Naamlooze Vennootschap Maschinerieen- en Apparaten-Fabrieken in Utrecht (Holland). Verfahren zur Dampferzeugung im Schachtmantel ortsbeweglicher Gasgeneratoren.

Durch veränderte Einstellung des Verdampferwasserspiegels wird die wasserbespülte Verdampferheizfläche dem Gebrauch angepaßt.

Kl. 24 l, Gr. 6, Nr. 439 916 vom 18. September 1924. Fried. Krupp Akt.-Ges. in Essen a. d. Ruhr. Insbesondere für Dampfkessel bestimmte Kohlenstaubfeuerung.

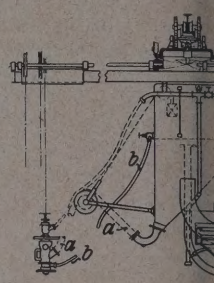
Die Kohlenstaubfeuerung ist unter Vermittlung ihrer Ummantelung in dem zu beheizenden Raum aufgehängt.

Kl. 31 c, Gr. 6, Nr. 439 223 vom 29. Oktober Rudolf Geiger in Ravensburg. Sandschleudermas



Der aufzubereitende Sand wird durch Zentrifugalkraft mit großer Geschwindigkeit aus dem Schleudergehäuse *a* bei *b* hinausgeschleudert und preßt sich durch den unmittelbar davor angeordneten nachgiebigen Rechen *c* hindurch, wo die im Sand befindlichen sperrigen Fremdkörper, wie Spritzeisen usw., abfallen und nach unten durchfallen. Die Formstifte schießen durch den Rechen hindurch einem quer zur Sandfläche schwingenden Drahtsieb werden dort ausgeschieden.

Kl. 31 b, Gr. 10, Nr. 439 270 vom 29. April 1925. Wilhelm Kurze in Hannover. Sandblasmaschinen zum Füllen von Formkasten.

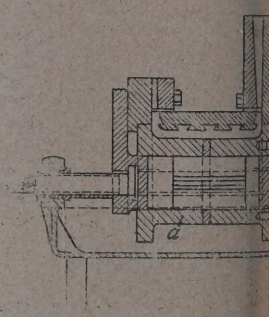


Die Maschine besitzt eine fahrbar getragene, ausschwingbare sowie heb- und senkbare Mischdüse, der das Formmaterial zweckmäßig durch Druckluft mittels Leitung *a* selbsttätig zugeführt und in der es durch Wasser mittels Leitung *b* benäßt wird. Ferner gehört zu der Ma eine gesteuerte Abgabevorrichtung, mittels deren ei gemessene Formmaterialmenge mit vorher besti Kraft in eine Form abgegeben wird.

Kl. 31 b, Gr. 10, Nr. 439 347 vom 1. August 1925. Franz K. Axmann, Maschinenbau-Anstalt in Köln-Ehrenfeld. Sandschleudermaschine zur Herstellung von Gußformen.

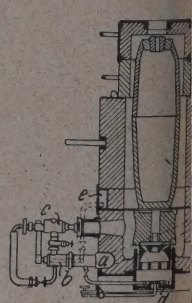
Der Sand wird der Vorrichtung *b*, *c*, welche ihn in die Form *d* schleudert, von einer zweiten Schleudervorrichtung *a* zugeworfen. Dadurch erübrigen sich alle Einrichtungen zum Heben des Sandes auf die erforderliche Höhe und auch alle Zuleitvorrichtungen zur Schleudervorrichtung.

Kl. 31 c, Gr. 25, Nr. 439 392 vom 19. Februar 1925. Hallesche Maschinen- und Dampfkessel-Armaturen-Fabrik Dicker & Werneburg, G. m. b. H. in Halle a. d. S. Kern zum Ausgießen von Lagerschalen.



Der zentrisch gelagerte Gießkern *a* ist wechselseitig nach der Oberfläche von zwei oder mehreren Zapfendurchmessern gearbeitet, so daß mit ein und demselben Kernstück nac sprechender Drehung desselben Lagerschalenhälfte verschiedene Zapfenstücke ausgegossen werden k

Kl. 31 a, Gr. 3, Nr. 439 428 vom 8. Mai 1924. Wilhelm Bueß in Hannover. Tiegelschmelzofen für Oelfeuerung.



Sowohl das Oel als auch die Druckluft werden durch den Ofen selbst vorgewärmt. Die zur Vorwärmung der Druckluft dienende, in die Ofenschachtwandung eingebettete Ringleitung *a* ist gegenüber dem normalen Einschnitt der Zuführungsleitung erweitert und durch den nach außen führenden Stutzen *b* mit der Düse *c* und dem Verteilungsrohr *d* verbunden, welch letzteres die Z druckluft einführt. Das Oel wird vor der Zuleitun Düse *c* durch einen den Ofenschacht umgebenden in ihm versenkt angeordneten Ringkanal *e* hind geleitet.

Zeitschriftenschau [1]).

Gießerei-Roh- und -Hilfsstoffe.

ntrollierbare Variablen der quantitativen Unter-ıg der Korrosion von Metallen. O. B. J. Fraser, Ackerman und J. W. Sands. Industrial and eering Chemistry, Bd. 19, März, S. 332—338. ılten, 9 Abb. Als kontrollierbare Variablen werden le näher untersucht: die Zusammensetzung der g unter Berücksichtigung aller an den Korrosions-nen teilnehmenden Bestandteile; Geschwindigkeit lativen Bewegung zwischen Metall und Lösung; ratur. Wiedergabe der Versuchsanordnung und der hsergebnisse.

heutige Kenntnis der Eisen-Chrom-Nickel-Legie-. E. C. Bain und W. E. Griffiths. Pamphlet of the can Institute of Mining and Metallurgical eers, Nr. 1650 C, S. 1—46. 90 Spalten, 37 Abb. Er-der Untersuchung über die Gefügebeschaffenheit wa 70 Eisen-Chrom-Nickel-Legierungen in ver-enen Verhältnissen. Der C-Gehalt der Stähle ent-dem im Handel üblichen.

ennung von Platin von anderen Metallen und seine tung. S. Singleton. Industrial Chemistry, Bd. 3, März, —124. 8 Spalten. Trennung des Platins von anderen en der Platingruppe, Palladium, Rhodium, Iridium, ie dabei benutzen Verfahren. Nachweise des Platins eren Metallen. Analysenvorschriften.

r Einfluß von Arsenik in Gemeinschaft mit Sauer-auf Kupfer. D. Hanson und C. B. Marryat. eering, Bd. 123, 11. März, S. 306—308. 6 Spalten, . Bei den Versuchen betrug der Sauerstoffgehalt upfers 0,5 und 1,0 %, während der Arsenikgehalt nen 1 und 8 % geändert wurde. Der Sauerstoff er-t in Abhängigkeit von der Höhe des Arsenikgehaltes schiedenen Formen.

r Einfluß von Arsenik auf Kupfer. D. Hanson und Marryat. Engineering, Bd. 123, 11. März, S. 303 6. 8 Spalten, 13 Abb. Aus den Versuchen ergibt teilweise in Abweichung von den Ergebnissen er Forscher, daß die Löslichkeit von Arsenik in r bei allen Temperaturen höher als 7 % ist; unter deren Versuchsbedingungen ergab sich eine Löslich-is zu 7,78 %.

olybdän in Nickelchromstahl mit mittlerem C-Gehalt. Jones. Chemical Age, Bd. 16 (Metallurgical Section), rz, S. 17—19. 5 Spalten. Eigenschaften der Molybdän-unter Benutzung der bereits vorliegenden For-gsarbeiten. Lage der kritischen Haltepunkte. Ein-ler Warmbehandlung auf das Gefüge. Mechanische physikalische Eigenschaften bei verschiedenen Mo-ten.

s Aluminiumwerk Arvida der Kanadischen Alu-mgesellschaft. R. McBride. Chemical and Metallurg-Engineering, Bd. 34, Febr., S. 76—83. 15 Spalten, bb. Das neueste Aluminiumwerk, das der Kana-n Aluminiumgesellschaft, wird eingehend be-ben: Lageplan, Elektrodenfabrik, Schmelzwerk, wärtiger Ausbau und weitere Entwicklung.

Bau und Betrieb von Gießereien.

ukit, ein natürliches feuerfestes Material. Davison und H. M. Payne. Mining Congress Journal, 3, März, S. 185/86. 4 Spalten, 2 Abb. Das neuer-entdeckte feuerfeste Material, das im Tagebau ab-t wird, hat geringe Ausdehnung und Kontraktion esteht aus 96 % SiO_2. Zurzeit werden ausgedehnte iche mit dem Material gemacht.

rbesserungen an einem ölgefeuerten Siemens-Martin- B. Finney. The Iron Age, Bd. 119, 10. März, S. 715. ılten, 2 Abb. Durch Unterteilung des Luftzuges in Züge und Einführung der Luft in einem scharfen el in den Ofen, ferner durch Verwendung von rsteinen hoher Feuerfestigkeit wurde eine Leistung ier Chargen in 24 Stunden bei dem basischen Ofen t.

is der Praxis des industriellen Ofenbaues. . Mawhinney. Forging, Stamping, Heat Treating, 3, Febr., S. 44—47. 8 Spalten, 5 Abb. Ausführung Oefen mit ausschlagender Flamme mit und ohne Netz-werk, von unten kommender Flamme und mit Seitenbrennern für gasförmige und flüssige Brennstoffe. Vergleich zwischen direkter und Muffelbeheizung. Angaben über die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Ofenbauarten.

Russische Elektroöfen mit rotierendem Lichtbogen. G. E. Evreinoff und S. Y. Teluy. Revue de Métallurgie, Jahrg. 24, Febr., S. 57—63. 14 Spalten, 11 Abb. Der Aufsatz bildet eine wertvolle Ergänzung der in der „Gießerei-Zeitung" 1927, S. 163, abgedruckten Ausführungen nach The Foundry und entwickelt namentlich die theoretischen Grundlagen für einen rotierenden Lichtbogen und seine Wirkungsweise.

Die Oefen der Gelbgießerei. H. M. S. John. Brass World, Bd. 23, Febr., S. 49—51. 6 Spalten. Im Auftrage des Vereins der amerikanischen Gießereifachleute erstatteter vorläufiger Ausschußbericht: Ofenbauarten unter Verwendung fester, flüssiger und gasförmiger Brennstoffe, elektrische Oefen. Anforderungen an die feuerfeste Zustellung der Oefen.

Ajax-Wyatt- und Ajax-Northrup-Oefen für Nichteisenmetalle. D. F. Campbell. Foundry Trade Journal, Bd. 35, 10. März, S. 209—212. 7 Spalten, 4 Abb. Beschreibung der neuesten Bauarten von Ajax: Ajax-Wyatt-Induktionsofen, mit dem in einer englischen Anlage günstige Ergebnisse erzielt wurden; Ajax-Northrup-Hochfrequenzofen.

Schmelz- und Frischarbeiten.

Praktische Diagramme zur Bestimmung der Legierungsbestandteile für eine bestimmte Mischung. F. A. Isnardi. L'Industria Meccanica, Jahrg. 9, Febr., S. 97—104. 16 Spalten, 5 Abb. Das dargestellte graphische Verfahren zur Erzielung bestimmter Legierungen oder Mischungen ist hauptsächlich auf die Herstellung der Mischungen für den Kupolofen anwendbar. Die entwickelten Grundsätze werden hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit erläutert und an drei Beispielen wird ihre praktische Brauchbarkeit nachgewiesen.

Erzeugung und Raffination von Lagerweißmetall. Engineering, Bd. 123, 11. März, S. 282—284. 5 Spalten, 2 Abb. Einfluß der verschiedenen Legierungselemente auf die Eigenschaften des Lagerweißmetalls; günstige Zusammensetzung von solchen. Durchführung des Schmelzbetriebes.

Fortschritte der Verwendung des elektrischen Ofens in der Eisen- und Stahlgießerei. Canadian Foundryman, Bd. 18, Febr., S. 7—10. 8 Spalten, 3 Abb. Wichtigkeit des elektrischen Ofens für die Minderung des Schwefels. Vorteile für die Schmelzung von Eisen und Stahl gegenüber dem Siemens-Martinofen und der Bessemer-Birne hinsichtlich der Güte des Ausbringens und des billigeren Einsatzes.

Fortschritte im Bau und Betrieb von Siemens-Martinöfen. B. M. Larsen. Forging, Stamping, Heat Treating, Bd. 13, Febr., S. 55—60. 12 Spalten. Automatische Kontrolle des Ofenbetriebes nach Huessener. Fortschritte in der Ausrüstung mit Abhitzekesseln. Einfluß der Wärmeisolierung und Wasserkühlung. Neue Erfahrungen im metallurgischen Betriebe auf Grund neuerer Versuche und Forschungen in amerikanischen Siemens-Martinwerken.

Schwierigkeiten beim Kupolofenbetrieb. J. Ellis. Foundry Trade Journal, Bd. 35, 17. März, S. 233—235. 5 Spalten, 4 Abb. Folgende Betriebsschwierigkeiten werden in ihren Auswirkungen und ihren Ursachen näher dargestellt und untersucht: das Spritzen von Eisen bei der Oeffnung und Schließung des Abstichloches; der Ueberlauf von Schlacken in den Düsenkasten; die Entstehung von Schlackenansätzen über der Schmelzzone.

Der Verbrauch elektrischer Energie in Lichtbogenöfen mit Drehstrom und Gleichstrom. Revue l'Industrie Minérale (1927), 1. März, S. 104—108. 10 Spalten, 7 Abb. Nach der seinerzeit von Riecke veröffentlichten und von de Loisy in der „Revue de Métallurgie" kommentierten Arbeit über den Stromverbrauch von Lichtbogenöfen entwickelt Verfasser ein Verfahren zur Auswertung der von Riecke entwickelten Ergebnisse.

Praktische Versuche der Entphosphorung von Gußeisen. A. Angiolani. L'Industria, Bd. 41, 15. Febr., S. 59—62, 6 Spalten, 1 Abb. Chemische und theoretische Grundlagen der Phosphorabscheidung in einem Gußeisenbade. Maßgebend für die Entphosphorung bei den

[1]) Sämtlichen Anfragen, insbesondere solchen, die sich auf Auskünfte Bezugsquellen in von uns angeführten Zeitschriften beziehen, ist stets Porto beizufügen. Die Schriftleitung.

beschriebenen, vom Verfasser ausgeführten Versuchsreihen war die Schlacke; die Entphosphorung erwies sich bei den Versuchen als praktisch durchführbar.

Arbeiten an Modellen und Formen.

Die Methoden der Herstellung der Holzmodelle und Kernkasten. Travail du Bois, Jahrg. 4, März, S. 53—55. 5 Spalten, 6 Abb. An einigen Beispielen wird der Vorteil der Modell- und Kernkastenherstellung aus stufenförmig verleimten Hölzern gezeigt.

Die Herstellung der Form für einen langen Hohlzylinder. The Foundry, Bd. 55, 1. März, S. 174—176. 8 Spalten, 4 Abb. Die für die Herstellung eines in größerer Zahl zu liefernden Zylinders von 900 mm Durchmesser und 2700 mm Länge aus Gußeisen in Betracht kommenden verschiedenen Arbeitsverfahren für Formen und Kerne in Sand und Lehm werden erläutert und auf ihre für den besonderen Fall günstigste Eignung miteinander verglichen.

Die Gewinn- und Verlustrechnung für das Modellager. H. R. Simmonds. The Foundry, Bd. 55, S. 162—166. 13 Spalten, 8 Abb. Das Modellager ist als besonderes Unternehmen mit eigener Gewinn- und Verlustrechnung zu betrachten. Es wird erläutert, wie die Farrel Foundry and Machine Co. ihre Modellverwaltung von diesem Gesichtspunkt aus organisiert hat, und die Grundzüge für eine geregelte Modellverwaltung werden entwickelt.

Umbau und Umstellung einer Gelbgießerei für Armaturen. The Iron Age, Bd. 119, 3. März, S. 636/37. 4 Spalten, 3 Abb. Die Umbauten beziehen sich auf die Anlage neuer Sandaufbereitungs- und Transporteinrichtungen, Förderstränge für Formkasten und Formen und eine derartige Zusammenfassung der Formmaschinen, daß eine Erzeugung nach dem Fließsystem möglich ist.

Neue Formmaschinen-Bauart mit Transportwagen für die fertigen Formen. P. McShane. Iron and Steel Engineer, Bd. 4, Febr., S. 126/27. 3 Spalten, 6 Abb. Beschreibung einer elektrisch betriebenen Formmaschine mit kombiniertem Umroll- und Abhebebetrieb. Die fertigen Formen werden durch einen Transportwagen in Empfang genommen und abgefahren. Bedienung durch einen Mann.

Herstellung der Abgüsse.

Neue Graugießerei für Lampenkandelaber und Beleuchtungsarme. R. A. Fiske. The Iron Age, Bd. 119, 24. Febr., S. 557/58. 4 Spalten, 1 Abb. Tagesleistung: 75 t Eisen mit zwei Kupolöfen. Die Gießerei ist auf Kandelaber und Arme für Straßenbeleuchtung spezialisiert. Die Formarbeit wird im wesentlichen von einer Sandschleudermaschine geleistet.

Einfluß des P-Gehaltes auf die Zerreiß- und Druckfestigkeit von Gußeisen. W. E. Dennison. Foundry Trade Journal, Bd. 35, 17. März, S. 229/30. 4 Spalten, 2 Abb. Ergebnis der Versuche mit verschiedenen Gattierungen im Kupolofen: Für Eisen mit hoher Druckfestigkeit kann eine billigere Gattierung gewählt werden; zu berücksichtigen ist die höhere Empfindlichkeit gegen stoßweise Beanspruchung. Die Zugfestigkeit wird in den Versuchsgrenzen nur wenig beeinflußt.

Weitere Erfahrungen amerikanischer Wasserwerke mit Schleuderröhren. Journal of the American Water Works Association, Bd. 17, Februar, S. 220—226. 14 Spalten. Es werden weitere Mitteilungen über Erfahrungen mit Schleuderröhren, besonders nach dem de Lavaud-Verfahren hergestellter, gemacht; die Erfahrungen sind zwar nicht einheitlich, aber im allgemeinen den Schleuderröhren sehr günstig.

Verfeinerungs- und Vergütungsarbeiten.

Die Einsatzhärtung von Stählen für Gesenke. A. Mumper. Forging, Stamping, Heat Treating, Bd. 13, Februar, S. 53/54 und 60. 5 Spalten, 4 Abb. Die Einsatzhärtung muß sich nach der Form der Gesenke und der Zusammensetzung der Stähle richten, die ihrerseits wieder voneinander abhängig sind. Verlauf der Härtung unter Verwendung von gasförmigen Kohlungsmitteln; unter bestimmten Betriebsverhältnissen empfiehlt sich für die Gesenke die Verwendung eines Nickelzusatzes.

Der derzeitige Stand der Verchromung. W. N. Phillips. Machinery (London), Bd. 29, 17. März, S. 777—779. 5 Spalten, 3 Abb. Verschiedene Ziele der Verchromung: Besseres Aussehen, Schutz gegen Oxydation, Steigerung der Härte der verchromten Gegenstände. Eigenschaften verchromter Gegenstände und Einzelheiten der Durchführung der Verchromung.

Beitrag zur Untersuchung der Härtung durch Z sierung. M. Pérot. Revue de Métallurgie, Jg. 24, J S. 23—35; Februar, S. 79—92. 52 Spalten, 38 Abb. sikalisch-chemische Untersuchung des Einflusses Zyan-Härtebades auf den Verlauf der Härtung. ziehungen zwischen Härtungstiefe und Härtungs Einfluß des Druckes und der Konzentration des bades.

Glühofen mit Oelfeuerung für Temperguß. C. C. Machinery (New York), Bd. 33, März, S. 518 5 Spalten, 1 Abb. Anforderungen an einen Tempe ofen in Abhängigkeit von der Temperatur der zu gl den Stücke. Messung und Kontrolle der Tempera Verhalten der feuerfesten Baustoffe und der Glühk

Untersuchung und Prüfung des Erz nisses.

Das atomische Verhalten von härtbaren K legierungen. E. C. Bain. Pamphlet of the Ame Institute of Mining and Metallurgical Engineers, Nr. 1 S. 1—8, 15 Spalten, 1 Abb. Ergebnis: In den bei Temperatur hergestellten festen Lösungen besteht eine vollkommene Kristallinität; die Härtung durch Anl bei einer entsprechenden Temperatur bewirkt eine e liche Aenderung des atomischen Zustandes der Lösung.

Metallographische und Festigkeitsuntersuchunge gegossenen Lokomotivrahmen aus legierten St M. A. Newman und C. F. Pascoe. The Iron Age, Bd 10. März, S. 701—704. 7 Spalten. Die Canadian P Railway Co. hat durch systematische Untersuchunge Festigkeit der von ihr benutzten Stahlgußrahmen für komotiven von 51 kg/mm² im Jahre 1923 auf bi 61 kg/mm², je nach den verwendeten legierten Stähle höhen können. Die bisher gewonnenen Ergebnisse d als Unterlagen für die Aufstellung von Liefer vorschriften.

Die Ergebnisse physikalischer Untersuchungen an mit hohem Mangangehalt. J. H. Hall. The Fou Bd. 55, 1. März, S. 169—173. 15 Spalten, 4 Abb. U sicht über die vorliegenden Arbeiten, betreffend den fluß eines Mangangehaltes zwischen 1 und 2 %. Die Verfasser durchgeführten Versuche dienten der stellung der physikalischen und Festigkeitseigensch solcher Stähle, die teils reine Kohlenstoffstähle, teils verschiedenen Elementen legierte Stähe sind.

Untersuchungen über die Ursachen der Explosion Stahlflaschen für komprimierte Gase. C. Frémont. Génie Civil, Bd. 90, 5. März, S. 239—241. 3 Spa 6 Abb. Nach den ausgeführten Untersuchungen beruh Ursache der Explosion von Gasflaschen im wesentli auf Verunreinigungen und Sprödigkeit des Stahles. gebnis der Untersuchung einer Reihe von Explosi fällen.

Hilfsarbeiten.

Das Eindringen von Löt- und anderen Metalle weichen Stahl. R. Genders. Engineering, Bd. 123, 18. M S. 341/42. 6 Spalten, 8 Abb. Bei den Versuchen e sich für mit Messing überzogene Probestäbe kein dringen von Metall; für mit Kupfer, Zink, Zinn ü zogene Probestäbe ergab sich bei Temperaturen 800° und mehr bei Zink und Zinn kein Eindringen in Stahl, dagegen in ziemlich erheblichem Umfange Kupfer.

Sandaufbereitungsanlage einer Stahlgießerei. B. We The Foundry, Bd. 55, 15. Febr. S. 126—128. 7 Spa 5 Abb. Täglich zu verarbeitende Sandmenge 125 t, Altsand, teils Grünsand. Für die Arbeit sind fünf M in der Tagesschicht und drei Mann je drei Na stunden erforderlich. Die beschriebenen Einrichtur sind auf möglichste Lohnersparnis eingerichtet.

Das Laboratorium als Hilfsmittel bei der St vergütung. A. W. F. Green. The Iorn Age, Bd. 17. Febr., S. 487—490. 8 Spalten, 11 Abb. Die schiedenen Aufgaben, die dem Laboratorium für Untersuchung bei der Stahlvergütung zufallen, werden läutert und die Ergebnisse von Untersuchungen des V fassers an vergüteten Stählen für Werkzeuge mitgeteil

Neues großes Emaillierwerk in Chattano E. P. Poste. Ceramic Age, Bd. 9, Februar, S. 44– 7 Spalten, 7 Abb. Das Werk besteht aus zwei getrenn Abteilungen für Blechwaren und Gußstücke; in letzteren werden vorzugsweise Ofenteile emailliert. geschlossen ist ein Laboratorium.

Nachrichten aus der Industrie.

e Maschinenindustrie im März. Vom Verein scher Maschinenbauanstalten, dem nverband der deutschen Maschinenindustrie, wird eilt: Der Eingang von Anfragen aus dem Inland Ausland verstärkte sich im März weiter, ebenso der agseingang im Inlands- und Auslandsgeschäft. Zum mal seit Juli 1925 konnte eine kleine Mehrheit der en den Eingang von Inlandsaufträgen als „ge- d" bezeichnen. Bei den Auslandsaufträgen dagegen ler Eingang auch nach den Besserungen des letzten ts noch immer für mehr als die Hälfte der inenbaubetriebe unbefriedigend.

r Beschäftigungsgrad der Maschinenindustrie wurde ärz nur noch von etwa 35 % der Betriebe als schlecht hnet, gegen 40 % im Februar. Dagegen wiesen auch noch erst wenig mehr als 10 % gute Beschäftigung In der Werkzeugmaschinenindustrie verbesserte sich Auftragseingang und Beschäftigungsgrad bei einer menden Anzahl von Firmen. Nach dem Eingang von gen und dem auf der Leipziger Messe deutlich er- aren Interesse ist auf ein Anhalten des lebhafteren, auch noch nicht durchweg befriedigenden Geschäftes offen. Der in verschiedenen Zweigen der Textil- trie erreichte Beschäftigungsgrad hat die Lage der maschinenindustrie weiter günstig beeinflußt. Der agseingang genügt unter Berücksichtigung des vor- nen Auftragsbestandes meist für ausreichende Be- igung in den nächsten Monaten. In der Land- inenindustrie befriedigte der Auftragseingang des htsmonats selbst da, wo er infolge des normalen nbedarfs gesteigert war, im allgemeinen nicht.

e durch ganz Deutschland gehende Lohnbewegung t sich auch in der Maschinenindustrie allerorts be- bar und gibt zu ernsten Befürchtungen Anlaß. Nur Senkung der Selbstkosten und der Preise sowie eine ch bedingte Steigerung des Absatzes im Inlande und em Weltmarkt können allmählich zu einer Aufsaugung Millionen von Arbeitslosen führen. Eine weitsichtige senkungspolitik würde selbsttätig auch bei fest- tenen Nominallöhnen eine Steigerung der Reallöhne en.

ie Wiederbelebung der deutschen Wirtschaft nach der und anhaltenden Depression setzt sich nur mühsam sehr langsam durch. Es dürfte klar sein, daß in r noch unsicheren Lage die Ansätze zur Besserung is aller berufenen Stellen sorgsamster Pflege und ıaltigster Unterstützung bedürfen und daß jede vor- e neue Belastung die Gefahr eines Rückschlages mit bringt.

as Produktionsergebnis im französischen Steinkohlen- au. — Der Jahresbericht der Zechenkomitees. Das té central des Houillères de France veröffentlicht so- den Bericht über die Entwicklung des Steinkohlen- aues im Jahre 1926. Danach hat die Produktion im aufenen Jahre die Rekordhöhe von 52 477 525 t er- t, somit gegenüber 1925 eine Zunahme um 4 423 000 t ren und sich gegenüber 1920 mehr als verdoppelt. erkenswert ist, daß die Förderung in den ehemals zu schland gehörigen lothringischen Gruben erheblich er geworden ist im Vergleich mit dem Jahre 1913 n den übrigen Gebieten. Sie stieg von 3 800 000 t ahre 1913 auf 5 300 000 t, also um etwa 40 %, während Produktion im alten französischen Reichsgebiet eine hme um 15,4 % und die französische Gesamt- uktion eine solche um 17½ % erfuhr. Vom fran- chen Gesamtverbrauch wurden im abgelaufenen e 66 % durch die einheimische Produktion gedeckt gegen 64 % im Jahre 1925, 60 % im Jahre 1924 und 42 % im Jahre 1925.

Brown, Boveri & Cie. Aktien-Gesellschaft. — Der Abschluß nach der Kapitalserhöhung. Die Brown, Boveri & Cie. Aktien-Gesellschaft bringt für das Jahr 1926 eine erhöhte Dividende von 8 % gegen 7 % im Vorjahr auf die von dem inzwischen auf 15 000 000 M. erhöhten Kapital dividendenberechtigten 4 300 000 M. Stammaktien zur Verteilung. Die inzwischen in Stammaktien umgewandelten 700 000 M. Vorzugsaktien erhalten eine sechsprozentige Dividende, und 586 908 M. werden zu Sonderabschreibungen auf die Anlagen verwandt. Der Rohgewinn ist mit 12 259 763 M. (11 658 904 M.) etwas gesteigert, während Unkosten und Steuern mit 10 387 192 M. (9 924 703 M.) zwar absolut auch erhöht, im Verhältnis zur Zunahme des leider nicht ziffernmäßig ausgewiesenen Umsatzes nach dem Geschäftsbericht jedoch ermäßigt sind. Nach 858 634 M. (732 694 M.) Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 1 028 357 M. gegen 860 505 M. im Vorjahr. Im Geschäftsbericht wird die Hoffnung auf ein weiteres Fortschreiten der bisher eingetretenen leichten Besserung ausgesprochen, da für die deutsche Industrie die Notwendigkeit bestehe, mit dem Auslande in der Elektrifizierung der Betriebe Schritt zu halten. Die aus der Zurückhaltung der Schwerindustrie und der verarbeitenden Industrie resultierende Lücke im Auftragseingang des abgelaufenen Jahres für wichtige Fabrikationszweige konnte durch intensivere Tätigkeit auf anderen Gebieten ausgeglichen werden, so daß die Ausbringung der Werkstätten gegenüber dem Vorjahr weiter gesteigert wurde und die Gesellschaft in das laufende Jahr mit einem Auftragsbestand eintreten konnte, der den Stand bei Beginn des Jahres 1926 wesentlich übertrifft. Die Bilanz zeigt nach der Durchführung der Kapitalerhöhung eine starke Verflüssigung. Die Anlagen sind mit 7 545 978 M. (7 470 338 M.) nur unwesentlich erhöht. Die Vorräte sind mit 10 137 320 M. gegen 12 754 282 M. ermäßigt, während Debitoren von 13 453 150 M. auf 17 812 526 M., darunter 3 223 398 M. Bankguthaben, gestiegen sind. Die gesetzliche Rücklage ist dank der Zuweisungen aus dem Vorjahrsgewinn und durch Hinzutreten des Agios aus der Kapitalerhöhung auf 1 650 000 M. (77 602 M.) angewachsen. Anleihen aus der Vorkriegs- und Inflationszeit stehen mit 1 376 980 M. (1 411 111 M.) zu Buche; doch wird nach Durchführung erfolgter Kündigung das Konto auf 851 100 M. zurückgehen. 350 164 M. Hypotheken sind im Berichtsjahre abgelöst worden. Die Kreditoren sind von 14 228 756 M. auf 5 637 973 M. zurückgegangen, während die Anzahlungen mit 13 748 783 M. (12 734 694 M.) eine Steigerung zeigen.

Einkaufs-Altmetallpreise vom 4. bis 9. April d. J. für den Metallkonsum bei Kassazahlung ab Berlin, je nach Mengen:

Altkupfer	122—125 M.
Altrotguß	106—108 „
Messingspäne	88— 90 „
Gußmessing	88— 92 „
Messingblechabfälle	102—105 „
Altzink	49— 51 „
Neue Zinkabfälle	60— 62 „
Altweichblei	52— 54 „
Aluminiumblechabfälle (98/99 %)	190—200 „
Blockmessing	96— 98 „
Blockrotguß	109—112 „

alles je 100 kg.

(Metall- und Rohstoff-Gesellschaft m. b. H.)

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Giessereifachleute E. V.

Gruppe Niederschlesien.

Bericht über die Monatsversammlung vom 7. April d. J.

Der Vorsitzende, Herr Fernis, eröffnet die Versammlung um 6 Uhr 30 Minuten und begrüßt die drei neu etretenen Mitglieder. Die Gruppe zählt jetzt bereits 52 Mitglieder. Weiteres Wachstum steht zu erwarten. Nach digung des geschäftlichen Teiles der Sitzung erteilt der Vorsitzende Herrn Direktor Dr. Krüger das Wort seinem Vortrage über Gießereikoks. Der Vortrag beschäftigte sich in sehr eingehender Weise mit den an einen

guten Gießereikoks zu stellenden Anforderungen und stellte den niederschlesischen und den westfälischen Kok Parallele. Die außerordentlich interessanten Mitteilungen des Herrn Vortragenden, welche eine sehr lebhafte und andauernde Diskussion hervorriefen, werden in der „Gießerei-Zeitung" veröffentlicht werden.

Es wurde angeregt, in den Sommerferien eine Besichtigung einer niederschlesischen Kokerei auf das Progr zu setzen. Herr Direktor Dr. Krüger erklärte sich gern bereit, die Besichtigung unter sachkundiger Füh zu gestatten. Die Exkursion wird voraussichtlich mit Damen stattfinden. Unsere Mitglieder erhalten noch r zeitig Nachricht.

Die Sammlung für bedürftige Fachgenossen ergab 26,30 M., welche der Geschäftsstelle überwiesen werden.

Die nächste Monatsversammlung findet Sonnabend, 7. Mai, abends 6 Uhr, in L nitz, Hotel „Reichshof", statt.

Auf der Tagesordnung steht ein Vortrag von Herrn Oberregierungsrat Bardtke über: „Schweißen Grauguß." Tags zuvor hält derselbe Herr in der Technischen Hochschule zu Breslau einen Vortrag über: „G schmelzschweißen". An diesem Vortrage können unsere Mitglieder ebenfalls teilnehmen.

Gruppe Brandenburg.

Bericht über die Versammlung vom 25. März d. J.

In der am 25. März stattgefundenen Monatsversammlung der Gruppe Brandenburg unter Leitung des Vorsitze Direktor L. Scharlibbe, berichtete zunächst der Geschäftsführer des Hauptvereins, Herr Bock, über di der Zeit vom 7. bis 9. Mai d. J. stattfindende Hauptversammlung des Vereins in Berlin sowie über die anschließ Metallgießereitechnische Hochschulwoche, wobei er die Tagesordnungen dieser Veranstaltungen bekanntgab.

Hierauf erteilte der Vorsitzende Herrn Zivilingenieur Mehrtens (Berlin) das Wort zu seinem Vortrage „Das Gießereiwesen und die Leipziger Messe". Der Vortrag wurde mit lebhaftem Beifall von der stark besu Versammlung aufgenommen und ist mit der anschließenden bemerkenswerten Aussprache im vorliegenden Heft Vereinszeitschrift veröffentlicht. Es wurde dem Wunsche Ausdruck gegeben, daß die Aussprache über die Beteili der Gießereitechnik an der Leipziger Betriebsmesse in der nächsten Sitzung des Technischen Hauptausschusses für Gießereiwesen Fortsetzung finden möge.

Mit nochmaligem Dank an den Vortragenden und an die teilnehmenden Gäste und Mitglieder schloß der sitzende die Versammlung, die mit einem gemütlichen Bierabend in vorgerückter Stunde endete.

Niedersächsische Gruppe, Sitz Hannover.

Die Niedersächsische Gruppe des Vereins Deutscher Gießereifachleute hielt am 19. März d. J. im Vereins „Luisenhof" ihre Monatsversammlung ab.

Vor Eintritt in die Tagesordnung gedachte der Vorsitzende in herzlichen Worten unseres verstorbenen gliedes Heinrich Kemner, Direktor, Wernigerode a. Harz. In dem Verstorbenen verlieren wir einen tr Freund und eifrigen Förderer des Gießereiwesens, dem wir ein ehrendes Andenken über das Grab hinaus bewa werden.

Nach Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten hielt Herr Dipl.-Ing. Rudolf Müller (Dörentrup) angekündigten Vortrag: „Der Oelofen in der Gießerei." Der Vortragende gab einleitend einen Ueberblick über flüssigen Brennstoffe und die bekanntesten Brennerkonstruktionen. Die vielseitige Verwendungsmöglichkeit Schmelzofens mit Oelfeuerung für die verschiedenen Zwecke wurde an Hand zahlreicher Lichtbilder erläutert. die Wirtschaftlichkeit beim Schmelzen nicht nur von der richtigen Brenner- und Ofenkonstruktion, sondern auch der feuerfesten Ausmauerung abhängig ist, wurden zum Schlusse wertvolle Ratschläge für die Auswahl geeigr Ausmauerungsmaterialien gegeben.

Die lehrreichen und interessanten Ausführungen des Vortragenden wurden von den Anwesenden mit gro Interesse verfolgt und durch reichen Beifall belohnt.

In der darauffolgenden Diskussion wurden wertvolle Anregungen für die Anwendung der Oelschmelz im Metallgießereibetrieb gegeben. Zum Schluß übermittelte der Vorsitzende dem Vortragenden nochmals den Dank Versammlung und bat im Interesse der Allgemeinheit, den Vortrag in der „Gießerei-Zeitung" zu veröffentlic was Herr Müller in dankenswerter Weise zusagte.

Nach Erledigung der offiziellen Tagung blieben die Anwesenden in zwangloser Weise noch länger in re Gedankenaustausch zusammen.

Monatsversammlung im April.

Wegen des Osterfestes findet die nächste Monatsversammlung am 30. April, abends 8 Uhr, im „Luisenhof" folgender Tagesordnung statt: 1. Geschäftliches. 2. Vortrag des Herrn Dr.-Ing. Georg Tuxhorn (Hanno über „Abwärmeverwertung". 3. Verschiedenes.

Neue Mitglieder.

Baukhage, W., Ingenieur, Deventer (Holland), Zuphensche Weg.
Felsenstein, O., Ingenieur, Rodenkirchen bei Köln.
Kühn, H., Gießereileiter, Remscheid, Lindenstraße 26.
Lilie, G., Ingenieur, Probstdeuben (Bezirk Leipzig).
Lorenz, A., Ingenieur, Wien XXI/5-Stadlau, Genochplatz 1.
Lück, C., Oberingenieur, Zschachwitz bei Dresden, Schweizstraße 9.
Maschinenwerke Gubisch A.-G., Liegnitz (Schlesien).
Nadasan, St., Dipl.-Ing., Gießereileiter in den Hauptwerkstätten der rumänischen Staatsbahn, Timisvara III (Banat), Ciprian Porumbescu 36.
Peiniger, E., Gießereileiter, Altena i. W., Bahnstraße 1a.
Petersen, O., Dr.-Ing., Dr. mont. e. h., geschäführendes Vorstandsmitglied des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Postfach 658.
Piesoldt, K., Gießereiassistent, Sarstedt, Holzstraße 356.
Richter, H., Dipl.-Ing., Hüttenwerk Wasseralfingen.
Simon, Fr., Gießereibesitzer, Ottilienhütte, Kittstreben (Kreis Bunzlau).
Simons, F., Oberingenieur, Berlin-Wittenau, Heilithalstraße 11.
Schlieben, C., Hüttendirektor a. D., Liegnitz (Schl Wörther Straße 4.
Teichert & Sohn, Eisengießerei, Liegnitz (Schlesi
Walter, C., Ingenieur, Berlin N 65, Otawistraße 30.

Das nächste Heft der „Gießerei-Zeitung" erscheint, mit Rücksicht auf die vom 6. bis 8. Mai in Berlin stattfindende Hauptversammlung des *Vereins Deutscher Gießereifachleute*, in verstärktem Umfange erst am 5. Mai.

Nachdruck nur mit Genehmigung der Schriftleitung. Verlag und Druck von Rudolf Mosse, Berlin SW 19.

GIESSEREI-ZEITUNG

Zeitschrift für das gesamte Gießereiwesen

Organ des Vereins Deutscher Gießereifachleute (E. V.)
Organ des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien

ortlicher Schriftleiter: Dr.-Ing. Iustus Schmauser, Vorstandsmitglied des Vereins Deutscher Gießereifachleute, Berlin-Charlottenburg

ahrg. Nr. 9 Verlag Rudolf Mosse, Berlin SW 19 *1. Mai 1927*

tschrift erscheint Anfang und Mitte jeden Monats. ***Zu beziehen*** durch die Post monatlich zum ***Preise*** von 3,50 Goldmark oder gegen Einsendung rages an den Verlag der Gießerei-Zeitung, Berlin SW, Jerusalemer Straße 46—49 (Postscheckkonto 324, Berlin NW 7). Jahrespreise für das Aus- elgien 56 Blg., Dänemark 32 Kronen, Frankreich 240 Francs, Großbritannien 32 sh, Holland 20 fl., Italien 180 Lire, Japan 16 Yen, Luxem- 0 Francs, Norwegen 36 Kronen, Oesterreich 48 S, Polen 40 Schweizer Franken, Rumänien 1400 Lei, Rußland 40 Schweizer Franken, Schweden nen, Schweiz 40 Franken, Spanien 50 Pesetas, Tschechoslowakei 260 Kronen, Vereinigte Staaten 8 Dollar. Alle Zuschriften in ***redaktionellen*** enheiten sind zu richten an die ***„Schriftleitung der Gießerei-Zeitung,*** Berlin SW 19[68] (Fernsprecher Dönhoff 3440—3455). — ***Anzeigenpreis*** für die spaltene Zeile nach Rudolf Mosses Normalzeilenmesser Nr. 4 0,30 Goldmark. Alleinige Inseratenannahme: ***Annoncen-Expedition Rudolf Mosse,*** W, Bielefeld, Bremen, Breslau, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Frankfurt a. M., Halle a. d. S., Hamburg, Hannover, Karlsruhe, Köln a. Rh., Leipzig, rg, Mannheim, München, Nürnberg, Stuttgart, Amsterdam, Barcelona, Basel, Belgrad, Budapest, Bukarest, London, Mailand, Prag, Warschau, Wien, Zürich.

INHALT:

chsen des Gußeisens. Von Karl Sipp und Franz l in Berlin	S. 229	Normungsarbeiten im Gießereiwesen	S. 252
um und seine Legierungen für Formguß	S. 244	Umschau	S. 255
luktionsofen mit erfüllten Kanälen. Von Oberingenieur r. Ruß in Köln	S. 245	Patentschau	S. 262
elektrisches Prüfverfahren für Stahllegierungen	S. 248	Zeitschriftenschau	S. 264
eisfragen. Von Regierungsbaumeister a. D. W. Schäfer	S. 249	Bücherschau	S. 266
		Nachrichten aus der Industrie	S. 267
		Vereins-Nachrichten	S. 268

Das Wachsen des Gußeisens.

Von Karl Sipp und Franz Roll in Berlin.

(Mitteilung der Studiengesellschaft für Veredelung von Gußeisen, G. m. b. H., Berlin.)

Literaturbericht. — Versuche über das Verhalten von Gußeisen: A. bei überhitztem Dampf von 450 bis 500°; B. beim Glühen bei einer Temperatur von 600 bis 1000°; C. bei Beanspruchungen bis zum Schmelzpunkt.

ter Wachsen des Gußeisens versteht man olumenzunahme eines Gußstückes, nachdem es eine e Zeit unter höherer Temperatur — Feuerungsgase, ampf usw. — gestanden hat und wieder abhlt ist, im Gegensatz zu der Wärmedehnung, die bkühlung wieder zurückgeht.

s Wachsen stellt eine Gefügeumsetzung und Auung dar, die selbstverständlich eine Festigkeitsrung zur Folge hat. Um nur ein Beipiel zu nennen, an an gußeisernen Turbinengehäusen häufig die chtung gemacht, daß das Eisen schon nach verhältßig kurzer Betriebsdauer so weich und bröcklig , daß man es mit dem Messer schneiden konnte.

s Wachsen des Gußeisens hat also eine außerliche Bedeutung für die Technik, da hiervon die sdauer der betroffenen Bauteile stark beeinflußt wird durch die Zerstörung derselben nebenher großer en entstehen kann. Es sind deshalb, im Schriftweit zurückreichend, eine große Anzahl Arbeiten enen, die der Aufklärung der Frage dienen sollen. ehandlung des Problems gestaltete sich wegen des uchten Einflusses der zahlreichen Komponenten des sens auf das Wachstum ziemlich verwickelt.

nachstehendem soll zunächst ein Ueberblick über schlägige Literatur gegeben und danach über die bei Firma Heinrich Lanz, Aktiengesellft, Mannheim, von den Verfassern angestellten suchungen und deren Ergebnisse berichtet werden. n Untersuchungen war zu einem früheren Zeitpunkt Herr Dr.-Ing. W. Hahn (Köln) beteiligt, dem hier- r seine Mitarbeit gedankt wird.

r besseren Uebersicht wegen sind in der Beung des Schrifttums die Stoffe C, Si, P, Mn und S eihe nach behandelt.

e Frage, wie sich der Kohlenstoff in seiner Form Fe_3C bzw. Graphit bezüglich des Wachsvorganges t, ist nach dem heutigen Stand des Schrifttums noch entschieden.

Die dilatometrischen Untersuchungen an Kohlenstoffstählen mit wenig Verunreinigungen, die von Dulong, Petit, Fizeau, Carpy, Driesen[1]) und anderen angestellt wurden, lassen erkennen, daß in dem Bereich der Kohlenstoffprozente bis 3,9 % mit den in Stählen üblichen Begleitelementen ein irreversibles Wachsen in größerem Maße nicht auftritt (s. auch Oberhoffer und Piwowarsky). Auch Rugan und Carpenter[2]) fanden gemeinsam im Bereich von 0,15 bis 4 % C bei geringem Prozentsatz von Begleitelementen und bei weißem Gefüge keine Volumenänderung. An grauen Legierungen mit etwas höherem Si-Gehalt ließ sich jedoch merkliches Wachstum erkennen. Es ist von diesen Forschern daraus der Schluß gezogen worden, daß der Graphit eine ausschlaggebende Rolle spielt. Aus den Arbeiten von Hull[3]) geht aber hervor, daß nicht der Graphit in erster Linie das Wachsen veranlaßt. Daß die Stärke der mit dem Wachsen einhergehenden Korrosion von der Größe der Graphitblätter abhängig ist, ist von Campbell und Glasford[4]) ausgesprochen worden, ohne das Verhalten dieser beiden Momente gegeneinander abzuwägen. Hier setzt später E. Schüz[5]) ein, der versuchte, mit dem eutektischen Graphit ohne weitere Rück-

[1]) Le Chatelier, „C. R." 1893, S. 129. — Dulong und Petit, „Ann. Chim. Phys." 1817, Heft 7, S. 113. — Fizeau, „C. R." 1869, Heft 68, S. 1125. — Andrews, „Poggend. Ann." 1869, Heft 138, S. 26, und „Proc. Roy. Soc." 1887/88, Heft 43, S. 299. — Zakrezewski, „Krak. Anz." 1889, Jahrg. 19, Nr. 10. — Svedelius, „Phil. Mag." Vol. XCVI (1898). — Charpy und Grenet, „C. R." 1902, Heft 134, und „The Metallogr." 1903, Heft 6. — Dittenberger, „Mitt. Forsch. Ing.", Heft 9, S. 60. — Driesen, „Fer." 1914, Jahrg. 11, Heft 5, S. 129.

[2]) H. F. Rugan und H. C. H. Carpenter, „Iron and Steel Inst." 1909, II, Heft 29, S. 143. — „Trans. of the Am. Inst. of Min. Eng." 1905, Vol. XXXV, Heft 223, S. 44. — H. F. Rugan, „Iron and Steel Inst." 1912, 4. Oktober.

[3]) Thos. E. Hull, J. A. N. Friend, J. H. Brown, „Proceedings of the Chem. Soc." 1911, Heft 124, 15. Mai.

[4]) Campbell und Glasford, „Mitt. d. Inter. Verb. Materialprüf." (New York) 1912.

[5]) E. Schüz, „Stahl und Eisen" 1924, 28. August, und „Stahl und Eisen" 1925, 29. Januar, „Gießerei-Zeitung" 1926, S. 417.

sichtnahme auf das Begleitelement Si die kleinsten Wachswerte zu erzielen. Auch Piwowarsky[6]), Hurst[7]) und Honegger[8]) stellten fest, daß die Form des Graphits eine gewisse Rolle spielt, derart, daß er bei höheren Temperaturen Kanäle für das Eindringen der Feuergase in das Gefüge abgibt.

Ein Vortrag von Carpenter[9]) und die darauf folgende Diskussion enthalten die Mitteilung, daß der Graphit sich nicht immer gleich verhält und daß kalt erblasenes Eisen die geringsten Wachserscheinungen mit sich bringt.

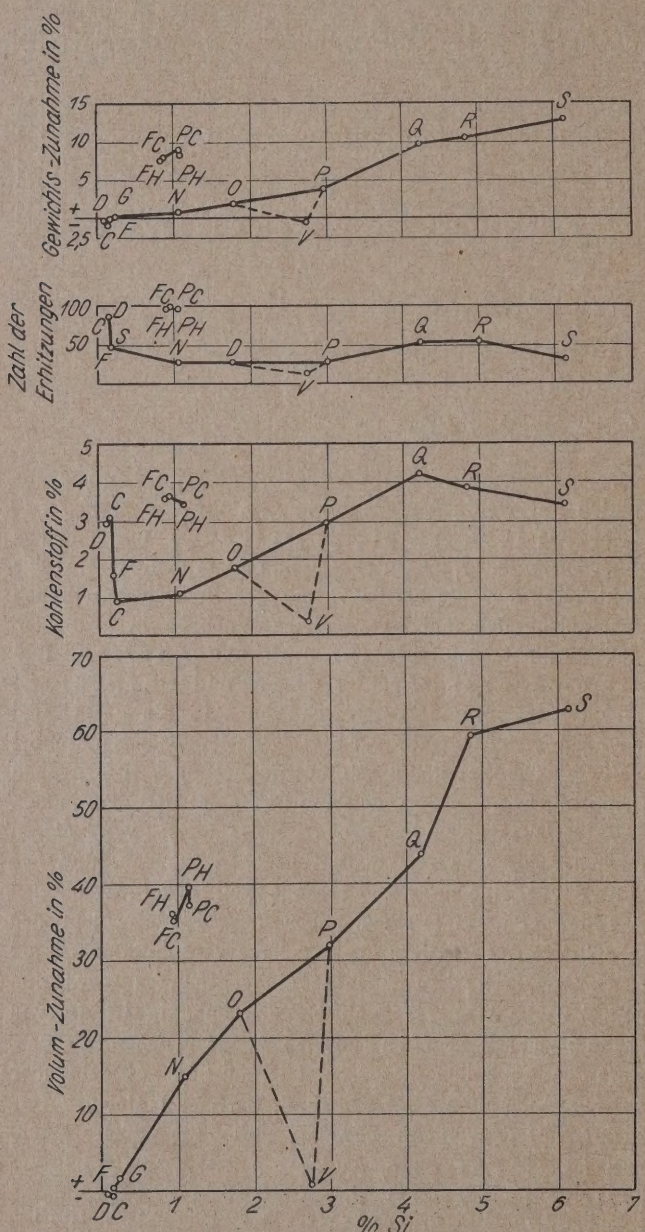


Abb. 1. Proportionalität zwischen Wachstum, Korrosion und Silizium bei Gußeisen. Kurve nach H. F. Rugan (angegebene Werte) „Journal Iron and Steel Inst.", 4. Oktober 1912.

Beachtlich ist in diesem Zusammenhang die Temperatur, bei welcher der Graphit mit Sauerstoff gemäß der Gleichung $C + O_2 = CO_2$ oder $2C + O_2 = 2CO$ eine Reaktion eingeht, die von Stead[10]) erst bei 700 °C gestellt wurde, wobei noch bei 900 °C eine Umse des graphitischen Kohlenstoffes mit dem FeO bzw. stattfinden soll (s. Untersuchungen von E. Schenk[11]). Demgegenüber fällt auf, daß Piwowarsky[12]) in seinen bei einer Dampftemperatur von 350 °C durchgeführten Versuchen eine Abnahme des Gesamtko stoffes von 10 bis 15 % gefunden hat. Andrew Hymann[13]) wieder stellten ein Ausbrennen Graphits bei höheren Temperaturen fest, e

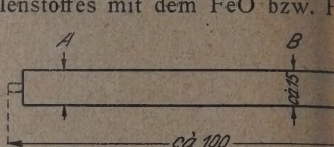


Abb. 2. Abmessung und Form der eisenstäbe für die Heißdampfversuc

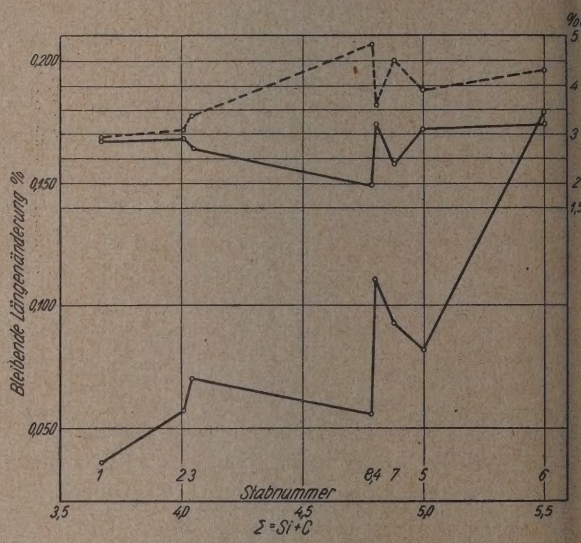


Abb. 3. Längenänderungen von Gußeisenstäben bei Heißdampfver hinsichtlich ihres C + Si-Gehaltes.

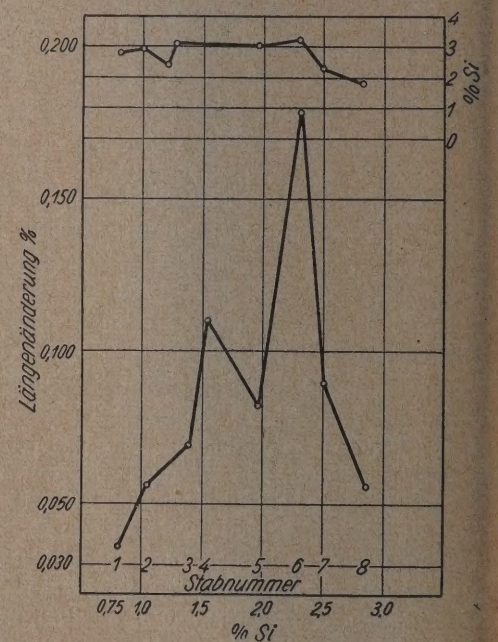


Abb. 4. Längenänderungen von Gußeisenstäben bei Heißdampfver hinsichtlich ihres Si-Gehaltes.

Rugan und Carpenter an den Randzonen Versuchsstücke bei 800 bis 950 °C.

[6]) E. Piwowarsky, „Gießerei" 1926, S. 481; „Gießerei-Zeitung" 1926, Nr. 14 und 15, S. 379 und 414.

[7]) J. E. Hurst, „Iron and Coal Trade Review" 1918, S. 415, und „Stahl und Eisen" 1919, S. 881.

[8]) E. Honegger, „B. B. C.-Mitt." 1925, S. 202.

[9]) H. C. H. Carpenter, „Proceedings" 1912, Vol. XXVIII; „Stahl und Eisen" 1911, S. 866; „Iron and Steel Inst." 1911, S. 819, und „Stahl und Eisen" 1913, Heft 1280, Nr. 9.

[10]) Stead, „Iron and Steel Inst." 1911, 9. Mai.

[11]) Schenk, „Stahl und Eisen" 1926.

[12]) E. Piwowarsky, „Gießerei" 1926, S. 481.

[13]) Andrew und Hymann, „Iron and Steel Inst." 1924, 10.

a bei rein zementitischem Gefüge die Legierungen chst nur wenig wachsen, so ist versucht worden, es Eisen für hohe Temperaturen zu verwenden. Untersuchungen von Dodson[14]), von Rugan Carpenter ergeben daß zwar das Wachstum g ist, solange das Gefüge ist, daß aber periodische peraturschwankungen und tante Feuereinwirkung die Verbindung Fe_3C in perkohle und Ferrit abn, die den endgültigen nswert stark erhöhen.

ls das am stärksten auf Wachsen des Gußeisens ende Element ist schon seit em das Silizium ert. Die Abhandlungen iber begreifen meistens die rosion ein, z. B. sprechen gan und Carpenter von einer Proportionalizwischen Wachs-, Korrosion und Siium (Abb. 1). Das hängt damit zusammen, daß Si Gußeisen gerade bezüglich s Einflusses auf die Korn sich anders verhält wie re Elemente, die im Zustande des Mischkristalls den ngsten oder keinen Korrosionsanreiz geben, während Si stets als Mischkristall auftritt und die Korrosion mit zunehmendem Si steigert. Rugan und Carter kommen bei ihren Temperaturversuchen mit Eisen von 1,07 bis 6,14 % Si bei den Maximalwerten zur vollständigen Zertrümmerung des Materials (Abb. 5). Sie empfehlen als Fazit ihrer Arbeit 0,2 bis 0,3 % Si-haltige Legierungen, schlagen jedoch später[15]) zwecks besserer Vergießbarkeit 0,58 % Si bei 2,60 % C vor. Aehnlich geht aus den Arbeiten von Hurst[16]) und den Kurven von Kennedy und Oswald[17]) und den Arbeiten von Carpenter der Einfluß des Si auf den Wachsvorgang hervor. Die gemeinsamen Arbeiten von Campbell und Glasford stellten den größten Korrosionswert bei 5,5 % Si fest. French[18]) bestätigt durch Versuche die Richtigkeit des Vorschlages von Carpenter, daß bei 0,2 bis 0,3 % Si die Eigenschaft des Aufblähens fortfällt. Nach ihm (French) soll Eisen, das für höhere Betriebstemperaturen bestimmt ist, neben diesen geringen Gehalten an Si weißes Gefüge aufweisen. Auch aus den Versuchen von Richmann[19]) geht der Einfluß des Siliziums auf das Wachstum deutlich hervor. Glasford und Campbell[20]) erklären die Oxydation des Eisensilizids als primäre Wachstumsursache. Dieser Theorie, die sich auf die Gleichung $Si + O_2 = SiO_2$ und $2Fe + O_2 = 2FeO$ stützt, steht die Ueberlegung von Kikuta[21]) gegenüber, welche die dilatometrischen Effekte von Ac_1 und Ar_1 bei

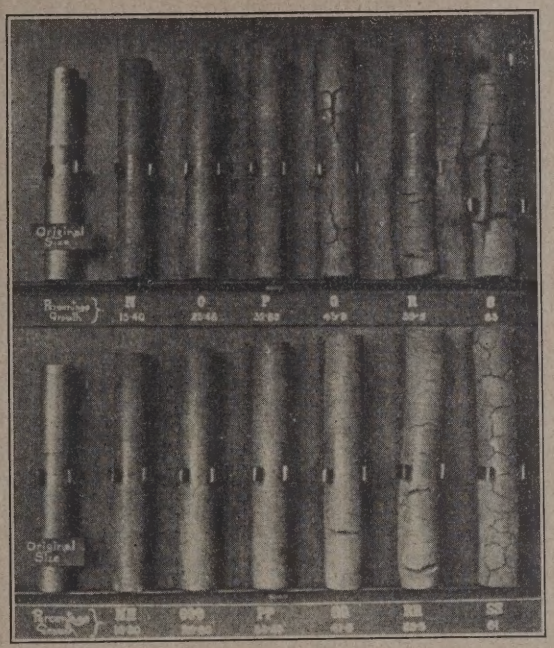
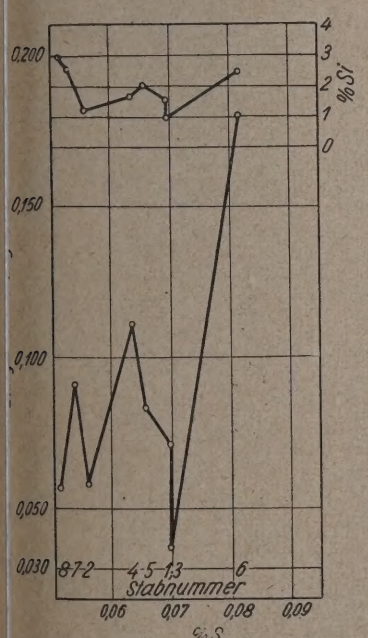


Abb. 5. Zertrümmerung von Gußeisen bei steigender Temperatur und steigendem Si-Gehalt. (Aus H. F. Rugan und H. C. H. Carpenter, „Journal Iron and Steel Inst." 1909, Heft II, S. 96.)



6. Längenänderungen von Gußeisenstäben Heißdampfversuchen hinsichtlich ihres S-Gehaltes.

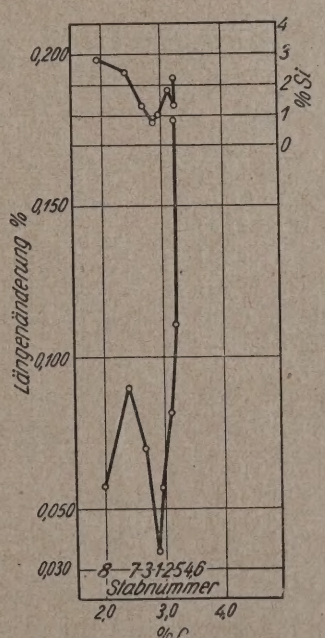


Abb. 7. Längenänderungen von Gußeisenstäben bei Heißdampfversuchen hinsichtlich ihres C-Gehaltes.

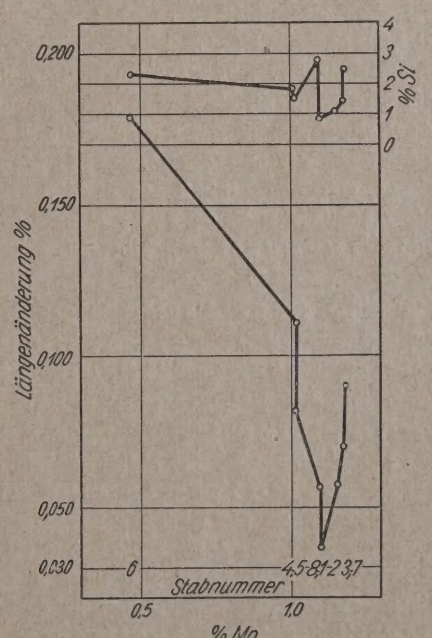


Abb. 8. Längenänderungen von Gußeisenstäben bei Heißdampfversuchen hinsichtlich ihres Mn-Gehaltes.

) J. W. Donaldson, „Foundry Trade Journ." 1925, 18. Juni.
) H. F. Rugan und H. C. H. Carpenter, „Iron and Steel ' 1909, Vol. II, S. 29.
) J. E. Hurst, „Foundry Trade Journal" 1925, Heft 49 und 52.
) R. R. Kennedy und G. J. Oswald, „The Met. Ind." 1926, 395.
[18]) French, „L'Usine" 1926, Heft 21, 11. Dezember.
[19]) A. J. Richmann, „Foundry Trade Journal" 1925, 26. November, S. 449; 3. Dezember, S. 471.
[20]) Campbell und Glasford, wie Nr. 4.
[21]) Kikuta, „Science Rep. Tohoku-Univ." 4, 1922, Heft 1; „Rev. de Mit." 1922, Sonderheft, S. 579.

gleichzeitiger irreversibler Auflockerung des Gefüges zur Grundlage hat. Letztere Untersuchung wird durch Arbeiten von Oberhoffer und Piwowarsky[22]) zum Teil bestätigt. Honegger will im Silizium nicht den Hauptfaktor für das Wachsen sehen, wenn er ihm auch

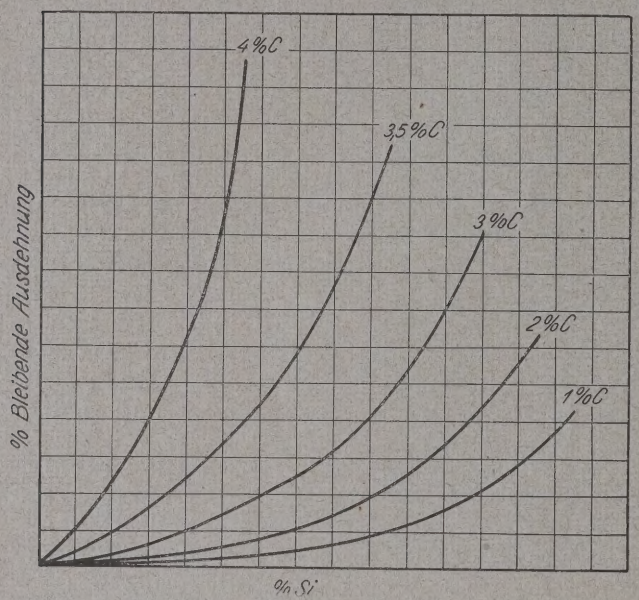


Abb. 9. Theoretische Kurve zur Darstellung des Abhängigkeitsverhältnisses der Einflüsse der C- und Si-Gehalte auf die Längenänderung.

die indirekte Bedeutung als graphitbildendes, den Guß nur wenig plastisch machendes und Risse erzeugendes Element zuspricht. Er nimmt an, daß die Oxydation der Metalle selbst das Wachsen bedingt. Durch seine eigenen Versuchsergebnisse scheint diese Annahme gestützt. Soweit er sich aber auf den Ausnahmefall der Arbeit von Campbell und Glasford[23]) bezieht, die bei etwa 2 % Si einen Knick in der Wachstumskurve erhielten, übersieht er, daß in diesem Fall andere Faktoren mitspielten, und daß diese beiden Forscher doch allgemein die Proportionalität von Si und Wachstum anerkannten. Auch die Arbeiten von Schüz, die Honegger anführt, widerlegen die stärkere Oxydation höher silizierten Gußeisens, also den Einfluß des Si, nicht. Widersprochen ist die Annahme Honeggers auch durch Oberhoffer und Piwowarsky[24]), die bei erhöhtem Si erhöhtes Wachstum fanden.

In der Honeggerschen Richtung liegt auch die Auffassung von Stead, der dem SiO_2 eine schützende Rolle gegen tiefergehende Oxydation zuspricht.

Ueber den Einfluß des Begleitelements Phosphor in seiner Form als ternäres Eutektikum auf das Wachstum des Gußeisens gehen die Meinungen in der Literatur sehr auseinander. Carpenter und Hull schreiben dem Phosphor keine merkliche Wachseigenschaft zu. Carpenter äußert sogar die Ansicht, daß Phosphor schrumpfend wirke. Beobachtungen von Hurst[25]) an einem gerissenen Dieselmotor stehen dem entgegen, da Hurst behauptet, das Wachstum würde durch Phosphor vergrößert und durch den Phosphor und Silizium die Kohlenstoffabscheidung beschleunigt. Hurst legt dieser Absorption und Wiederausscheidung große Bedeutung da mit dem oszillierenden Vorgang eine dauernde neigung einhergehe. Späterhin allerdings verneint Hurst die Wirkung des Phosphors auf das Wac Schüz sieht im Phosphor und im Schwefel wachs fördernde Begleitelemente, deren Wirkung zusar größer sein soll als diejenige des Si. Nach Richm soll der Phosphorgehalt nicht über 0,3 % betragen den von ihm beobachteten Einfluß auf das Wachstu unterbinden. Ganz entgegengesetzter Meinung w sind Kennedy und Oswald, die gerade bei höh Phosphorgehalt geringstes Wachsen beobachtet h Sie erklären das dahin, das Phosphor im Gußeisen r füllend wirke und damit das Vordringen der Gase in Innere verhindere. Andrew und Higgins[26]), die Versuche bei sehr hohen Temperaturen durchfüh kommen ebenfalls zu einer das Wachstum hemme Rolle des Phosphors mit der Begründung, daß das te Eutektikum, das nach Carpenter bei 953 °C schr das Eintreten der Gase verhindere. Gleichzeitig fa sie geringere Korrosion.

Auch auf die durch die Verflüssigung des Steadit sätzlich auftretende Volumenvergrößerung ist hingew worden. Es ist aber nicht ohne weiteres ersichtlich, halb der bei der Erstarrung freiwerdende Raum nich das Phosphideutektikum bei dessen abermaliger flüssigung ausreichen sollte (siehe Untersuchungen Wüst)[27]), insbesondere da die Verflüssigung des Phos eutektikums bei einer Temperatur stattfindet, bei we das Gußeisen schon so elastisch geworden ist, da eine geringe diskontinuierliche Volumenvergrößerung Steadits erlauben würde.

Ueber den Einfluß des Mangans hat Carpen sehr eingehende Versuche angestellt, deren Ergebnis daß Mangan das Wachstum des Gußeisens ni

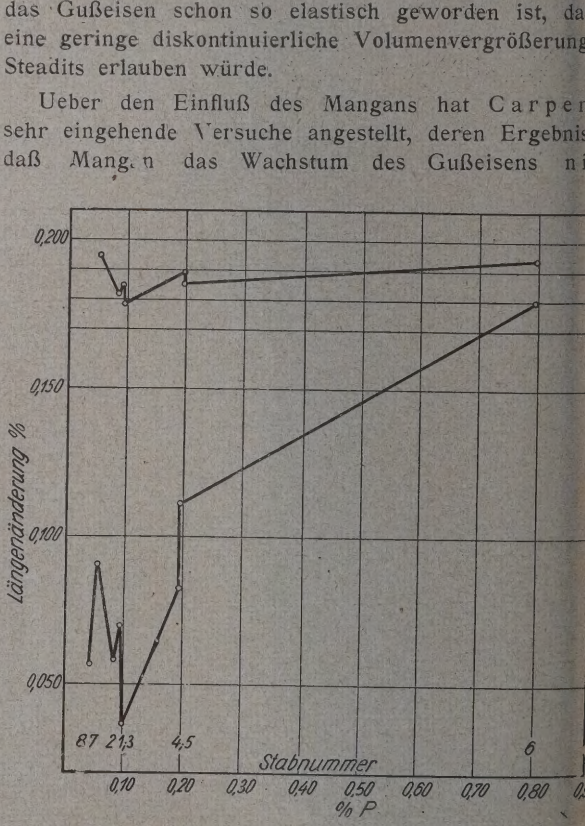


Abb. 10. Längenänderungen von Gußeisenstäben bei Heißdampfvers hinsichtlich ihres P-Gehaltes.

fördert, ja, daß sogar bei einem tiefer als 0,7 % liege Si-Gehalt Mangan schrumpfend wirke. Vers von Andrew und Hymann besagen, daß durch hö

[22]) P. Oberhoffer und E. Piwowarsky, „Stahl und Eisen" 1926, S. 1173.

[23]) Campbell und Glasford, wie Nr. 4.

[24]) Oberhoffer und E. Piwowarsky, „Stahl und Eisen" 1926, S. 1173.

[25]) J. E. Hurst, „Engineer" 1919, 4. Juli, und „Engineer" 1916, S. 97, und „Stahl und Eisen" 1917, S. 211; „Foundry Trade Journal" 1926, S. 137.

[26]) J. H. Andrew und R. Higgins, „Foundry Trade Jou 1925, S. 235.

[27]) Wüst, „Untersuchungen über Schwindung von Gußei „Gießerei".

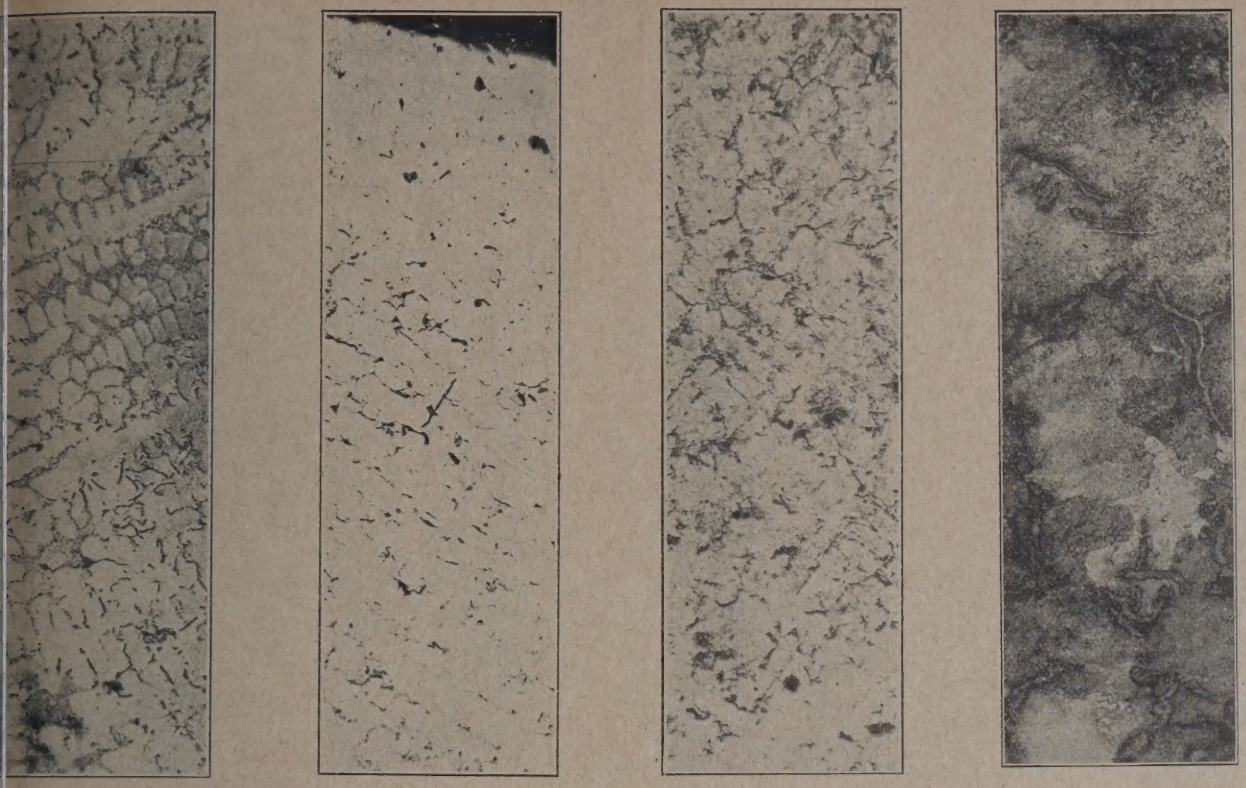


Abb. 11a. Abb. 11b. Abb. 11c. Abb. 11d.

Heißdampfversuch Stab Nr. 1.
a = unbehandelt, Rand 50 ×; b = behandelt, Rand 50 ×; c = behandelt, Mitte 50 ×; d = behandelt, Rand 300 ×.

lte an Mangan das Wachsen des Gußeisens nicht ngert würde (siehe auch Smalley[28]).
hwefel kann nach Carpenter ebenso wie Mangan Phosphor vernachlässigt werden. Schüz spricht Schwefel eine schädliche Wirkung zu, Richmann chnet einen efelgehalt von noch als zu-. Grigori-sch[29]) und rumper[30]) das Mangan- und das sulfid als ka-sche Korro-elemente an, end Spel-) und Cobb[32]) hender die osphide und le behandeln. einer Unter-ng über die

Diffusion des Schwefels und des Phosphors sind ähnliche schädliche Einflüsse durch den Schwefel auf das Gefüge von F. Roll[33]) festgestellt worden.

Titan scheint das Wachstum zu hemmen, wie aus dem Zahlenmaterial von Kennedy und Oswald hervorgeht. Beide Forscher führen das in ihrer Arbeit auf desoxydierende Vorgänge durch Titan zurück. Auf dieser Linie liegen auch die Feststellungen von Piwowarsky[34]), daß durch Anwendung von Titan eine erhöhte Dichte des Gußeisens geschaffen wird. Aus den Heißdampfversuchen von Piwowarsky geht hervor, daß Chrom in gleicher Weise eine verdichtende Wirkung ausübt. Ueber Nickel gehen die Meinungen (Piwowarsky, Glasford,

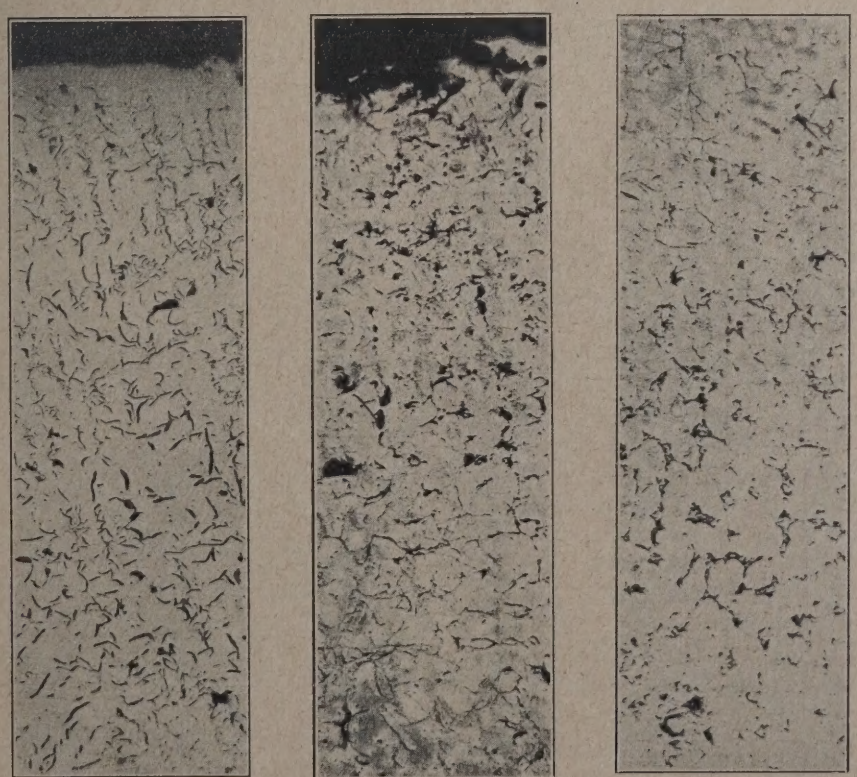


Abb. 12a. Abb. 12b. Abb. 12c.

Abb. 12. Heißdampfversuch Stab Nr. 2.
a = unbehandelt, Rand 50 ×; b = behandelt, Rand 50 ×; c = unbehandelt, Mitte 50 ×.

O. Smalley, dry Trade Jour-926, Heft 529 und . 303 und 343.
K. P. Grigo-tsch, „Iron and Inst." 1925, 3, S. 394.
Strumper, t. rend." 1923, 6, S. 1316.
F. N. Speller, . Soc. Chem. Ind." Heft 31, S. 263 Eng. News" 1908, 0, S. 497.
J. W. Cobb, and Steel Inst." Heft 83, S. 170.

[33]) F. Roll, „Gießerei" 1927, Heft 1.
[34]) E. Piwowarsky, „Stahl und Eisen" 1923, S. 1491; Oberhoffer: „Das technische Eisen" 1925, S. 545.

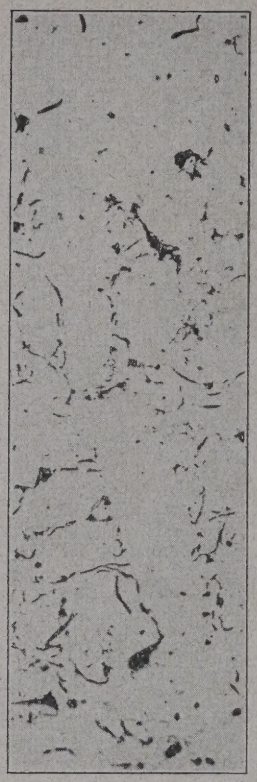


Abb. 13a.

Abb. 13b.

Abb. 13. Heißdampfversuch Stab Nr. 3.
a = unbehandelt, Rand 50 ×; b = behandelt, Rand 50 ×.

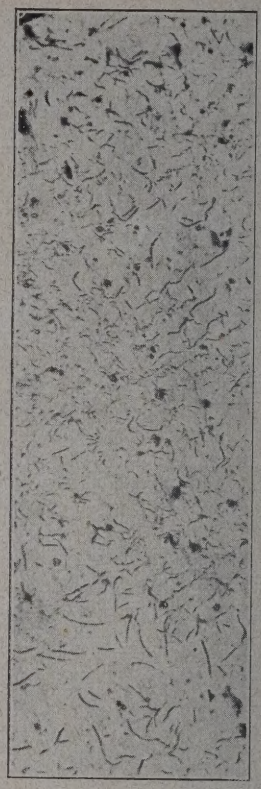


Abb. 14a.

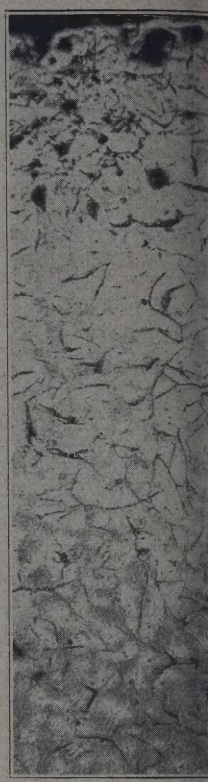


Abb. 14b.

Abb. 14. Heißdampfversuch Stab Nr. 4.
a = unbehandelt, Rand 50 ×; b = behandelt, Rand 50 ×.

Campbell, Kennedy und Oswald) dahin, daß es, ähnlich wie Si, das Wachstum fördert. Interessant ist in Verbindung hiermit die Feststellung von J. Young[35]), daß durch chemische Agenzien bei zunehmender Kernzahl eine verstärkte Korrosion eintritt.

gesagt, eine Festigkeitsminderung durch Umwan und Auflockerung des Gefüges einher.

Outerbridge[36]), ebenso Rugan und Carpenter haben 40 % Verlust an Festigkeit ermittelt. Letztere berichten, daß das Material nach der Wärmebehandlung

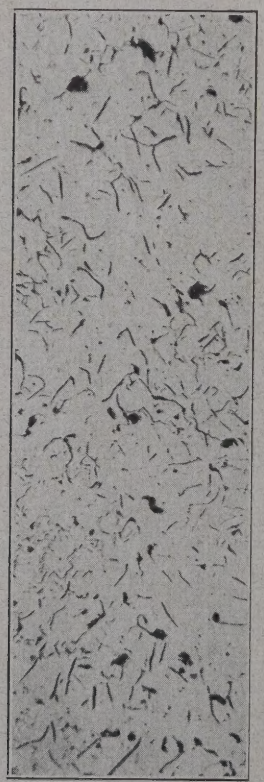


Abb. 15a.

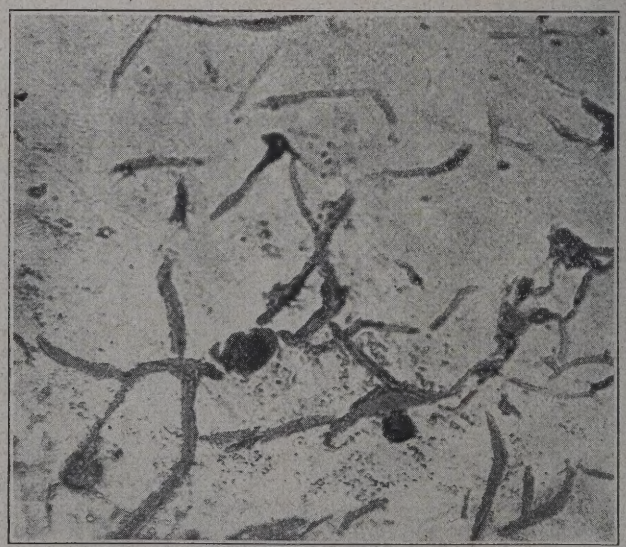


Abb. 15b.

Abb. 15c.

Abb. 15. Heißdampfversuch Stab Nr. 5.
a = unbehandelt, Rand 50 ×; b = behandelt, Rand 300 ×; c = behandelt, Rand 50 ×.

Mit dem Wachsen des Gußeisens geht, wie einleitend

[35]) J. Young, „Foundry Trade Journal" 1926, 5. August, S. 117.

[36]) Outerbridge, „Trans. Am. Inst. Min. Met. Engs." Heft 35, S. 223, und „Stahl und Eisen" 1904, S. 407.

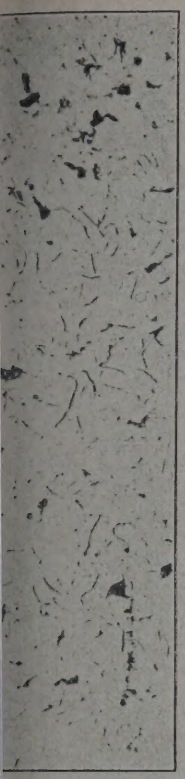


Abb. 16a.

sich mit den Fingern zerbröckeln ließ. Dem Sinken der Festigkeit entspricht etwa die Volumenzunahme, die in den meisten Fällen 40 % nicht überschritt, aber in einem Fall von

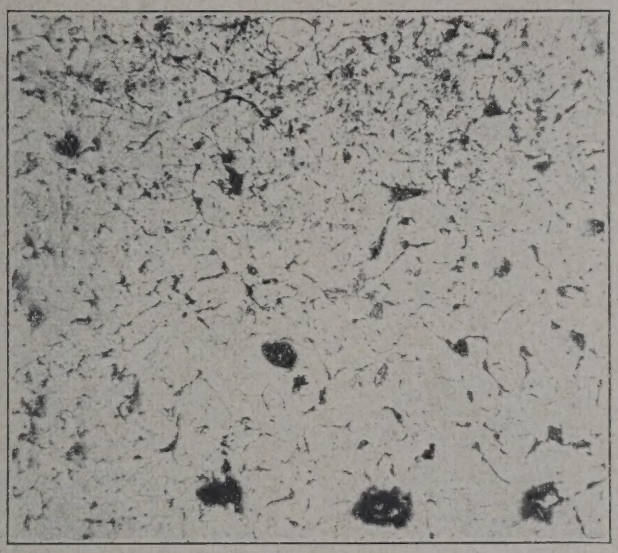


Abb. 16b.

Nach Outerbridge[36]) und nach Okochi und Sato[37]) hat der Wachsvorgang den Druck der eingeschlossenen Gase zur Ursache. Rugan und Carpenter sehen dagegen die

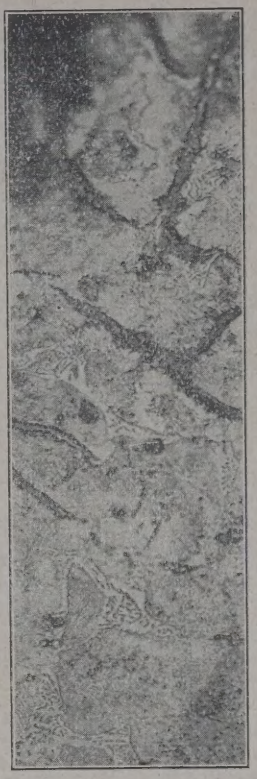


Abb. 16c.

n und Carpenter 67 % gemessen wurde. rbridge studierte besonders auch die Aenderung ezifischen Gewichts, das natürlich sinkt, da der er- en Volumenzunahme nur eine geringe Gewichts- ne (bis zu 15 %) gegenübersteht. Die Gewichts- ne wird auf Oxydationseinflüsse zurückgeführt, dem nd das Ausbrennen des Graphits bei über 700° d) gegenübersteht.

Wachsursache in Oxydationsvorgängen. In einem Sonderfall ziehen sie aber auch die Gasdrucktheorie heran. Nach Oberhoffer und Piwowarsky beträgt der Gasdruck, berechnet nach Gay-Lussac, bei 1000° etwa 3 bis 4 kg je Quadratzentimeter, dieser Druck müßte also bei 1000° zur Sprengung des Gefüges ausreichend sein und nicht die Möglichkeit haben, durch das Graphitnetz sich nach außen

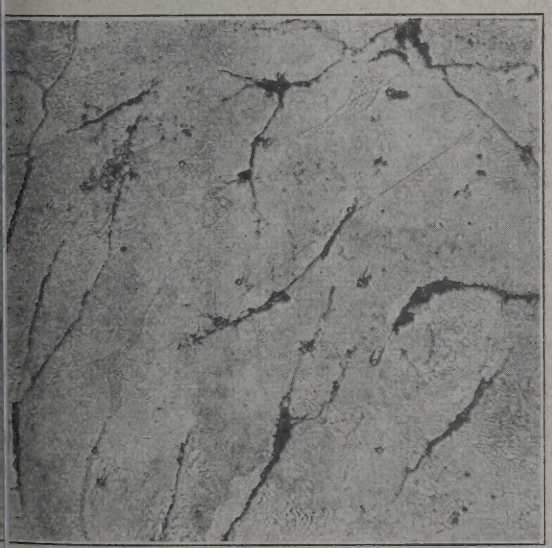


Abb. 16d.

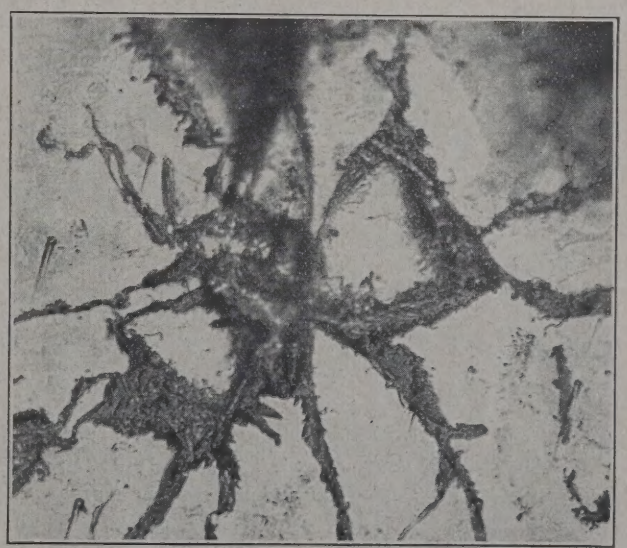


Abb. 16e.

Abb. 16. Heißdampfversuch, Stab Nr. 6.
ehandelt, Rand, 50 ×; b = behandelt, Rand 50 ×; c = behandelt, Rand 300 ×; d = behandelt, Rand$_1$ 300 ×; e = behandelt, Rand$_2$ 300 ×.

klärungen des Wachsens des Gußeisens sekundärer nd mehrfach und in verschiedener Richtung gegeben n, worauf im vorhergehenden schon hingewiesen . Die verschiedenen Theorien seien hierunter zu- engestellt.

auszugleichen. Entgegen steht aber die oben besprochene Erkenntnis, daß weißes Gußeisen zunächst schrumpft. Mit der Gasdrucktheorie läßt sich auch nicht die

[37]) M. Okochi und N. Sato, „Journ. Coll. Engg. Tokyo Imp. Univ." 1920, Heft 10, S. 3.

Piwowarskysche Feststellung erklären, daß das Wachsen im Heißdampf nur in einer Richtung (Dicke) sich auswirke, während anderseits die Quasi-Isotropie die Ausdehnung des Gußeisens nach drei Richtungen lehrt. Kikuta widerspricht der Gasdrucktheorie; nach ihm sollen die dilatometrischen, auseinander liegenden Effekte von Ac_1 und Ar_1, die irreversible Auflockerung (Haarrisse) des Gefüges hervorrufen. Hurst stimmt der Erklärung von Kikuta zu, kombiniert aber damit noch den Oxydationseinfluß. Nach Hurst[25]) entstehen durch die Ausdehnung von Graphitteilchen Rißbildungen, ferner wird ein Teil des Graphits durch die Bildung von Hardenit absorbiert, so daß größere Räume entstehen, als die Graphitteilchen ursprünglich einnahmen.

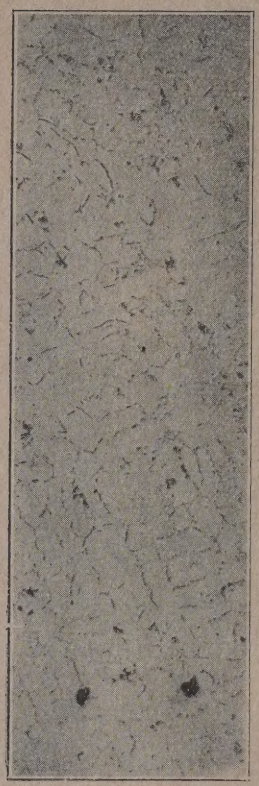


Abb. 17a. Heißdampfversuch, Stab Nr. 7, unbehandelt, Rand 50 ×.

Entgegen der Theorie, daß die eingeschlossenen Gase das Material aufblähen, sagt Honegger, daß von außen Gase längs der Graphitadern in das Innere dringen und Oxydation des Metalls verursachen. Insbesondere sollen nach Honegger Temperaturschwankungen, die Spannungen hervorrufen, von erheblicher Bedeutung sein.

Abb. 18a. Heißdampfversuch, Stab Nr. 8, unbehandelt, Rand 50 ×.

In seiner Arbeit, anschließend an die Ueberlegungen, die aus dem Spannungsabfall das Wachsen erklären wollen, greift Hurst zurück auf Untersuchungen von Le Chatelier, Winkelmann und Schott, Norton, Green und Dall[38]), die eine ähnliche Erscheinung des Wachsens an feuerfesten Steinen gefunden haben. Norton hat daraus eine Funktion zusammengestellt, die von Schott und Winkelmann korrigiert wurde, und welche wie folgt lautet:

$$S = \frac{E}{\frac{T}{M} \cdot h^2}$$

S bedeutet die Neigung zum Auswachsen, E den Ausdehnungskoeffizienten, M den Elastizitätsmodul, T die Zugfestigkeit und h^2 den Wärmedurchgang. Nach dieser Formel ließe sich also ohne Rücksicht auf chemische Zusammensetzung und Gefügezustand die Größe des Wachsens berechnen. Nach Hurst soll die Formel auf Gußeisen übertragbar sein.

Inwieweit die Wachswerte mit steigender Anzahl der Behandlungsperioden abnehmen, ist nicht mit Sicherheit bekannt, wohl aber beobachtet

[38]) J. E. Hurst, „Foundry Trade Journal" 1926, S. 137.

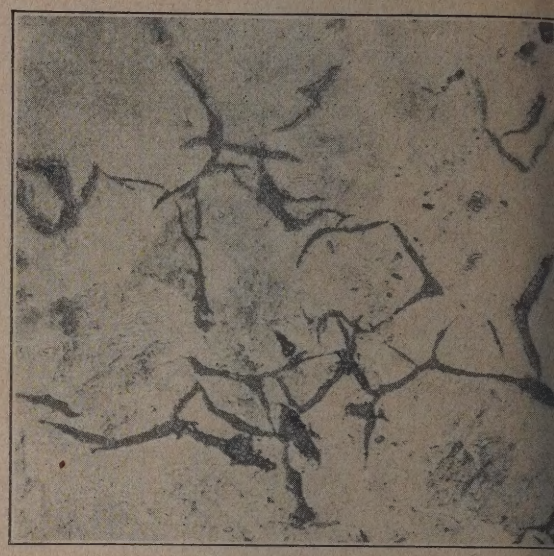


Abb. 17b.
Heißdampfversuch, Stab Nr. 7, unbehandelt, Rand$_1$ 300 ×.

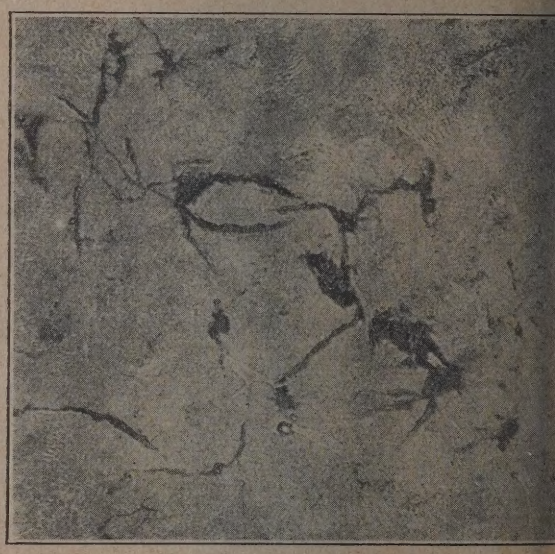


Abb. 17c.
Heißdampfversuch, Stab Nr. 7, behandelt, Rand$_2$ 300 ×.

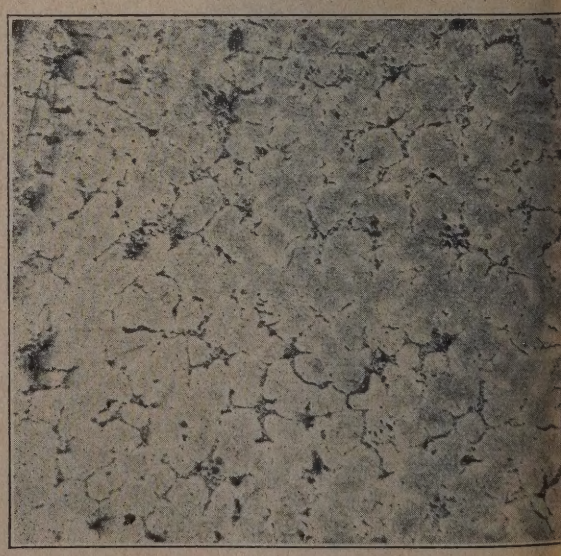


Abb. 18b.
Heißdampfversuch, Stab Nr. 8, behandelt, Rand 50 ×.

rew und Higgins und Carpenter, daß die swerte am größten bei den ersten Erhitzungen sind, nit der Bildung von Oxydationsschichten von Fe_3O_4 eO begründet wird. Nach Durand[39]) ist die Volumenvergrößerung proportional der Erhitzungsgeschwindigkeit. Ueber die Temperaturen, die die höchsten Wachswerte ergeben, sind die Ansichten verschieden; Rugan und Carpenter nennen 700° bis 850°, Hull 600° bzw. 820°.

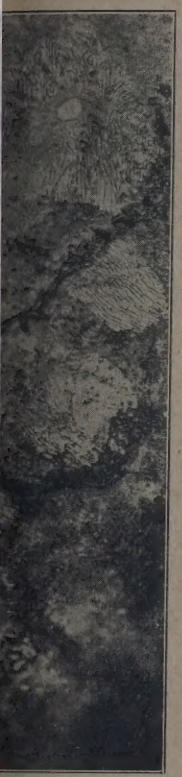


Abb. 18c.
pfversuch, Stab Nr. 8,
delt, Rand 300 ×.

Um die Versuche in einen etwas engeren Rahmen einzuschließen, wurden nur die Stoffe C und Si in Betracht gezogen und ein Versuchsplan dahingehend aufgestellt, daß Gußeisen mit verschiedenen C- und Si-Gehalten einem Glühprozeß bei verschiedenen Temperaturen unterworfen wurde. Um die früheren Forschungsergebnisse nachzuprüfen, die den Nickelgehalt in gleichem Sinne werten wie den Si-Gehalt, wurde auch noch bei einigen Stäben Nickel zugesetzt. Die Versuche reichen bis zum Jahre 1924 zurück. Ueber die Resultate wurde von K. Sipp auf der Hauptversammlung des Vereins Deutscher Gießereifachleute in Berlin am 5. Juni 1926 in kurzen Zügen be-

. Neuerdings wurden Gußstücke in ihrem Ver- in Heißdampf und auch in Feuerungen, die das Guß- is zum Schmelzpunkt beanspruchen, untersucht, so daß ie Gesamtstudie auf drei Temperaturstufen ausdehnt: Beanspruchungen durch Heißdampf bei 400 bis 450° während 1000 Stunden.

B. Glühversuche bei 600 bis 1000°.
C. Feuereinwirkungen bis zum Schmelzpunkt.

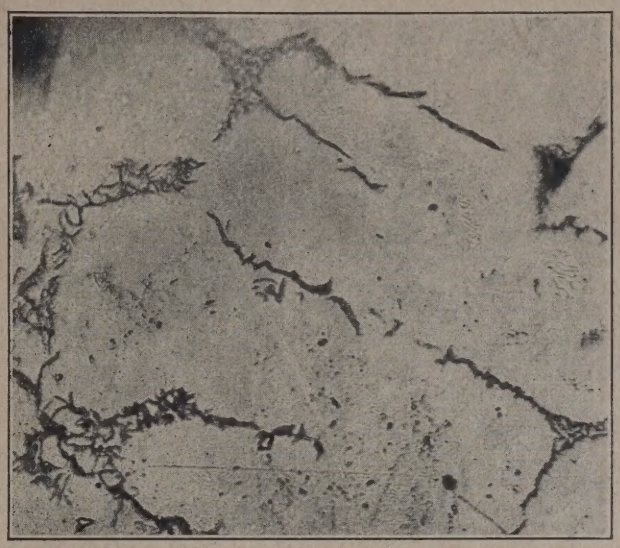


Abb. 18d.
Heißdampfversuch, Stab Nr. 8, behandelt, Rand 300 ×.

Zahlentafel 1.

Versuchskörper mit Schichten	Gesamt-C, unbehandelt %	Gesamt-C, behandelt %	Graphit, unbehandelt %	Graphit, behandelt %	Die übrigen Elemente Si %	Mn %	P %	S %
1, I	2,84	2,81	—	2,02	0,83	1,10	0,11	0,070
II	—	2,80	—	2,02	—	—	—	—
III	—	2,84	—	2,01	—	—	—	—
2, I	2,93	2,97	2,14	2,17	1,08	1,16	0,08	0,056
II	—	2,98	—	2,19	—	—	—	—
III	—	2,92	—	2,19	—	—	—	—
3, I	2,68	2,65	1,79	1 84	1,39	1,18	0,09	0,070
II	—	2,67	—	1,82	—	—	—	—
III	—	2,65	—	2,06	—	—	—	—
4, I	3,20	3,10	2,30	2,31	1,59	1,02	0,20	0,064
5, I	3,10	3,09	2,29	2,27	1,90	1,02	0,19	0,066
6, I	3,20	3,14	2,68	2,62	2,30	0,48	0,81	0,082
II	—	3,10	—	2,65	—	—	—	—
III	—	3,12	—	2,58	—	—	—	—
7, I	2,37	2,32	1,49	1,54	2,50	1,18	0,06	0,054
8, I	1,96	1,95	1,20	1,22	2,83	1,10	0,04	0,052
II	—	1,93	—	1,23	—	—	—	—
III	—	1,92	—	1,19	—	—	—	—

Schicht I = erster 1/2 mm, II = 1/2 mm tiefer, III = 1/2 mm tiefer.

Durand, „Compt. rend." 1922, Bd. 175, S. 522.

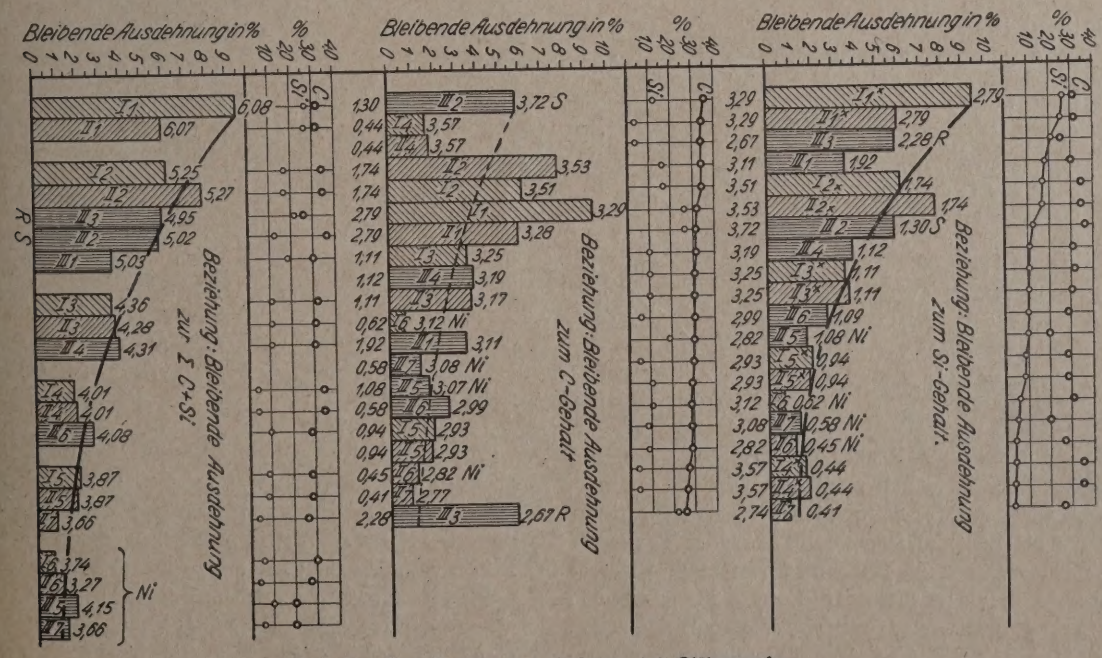


Abb. 19. Das Wachsen von Gußeisen bei Glühversuchen.

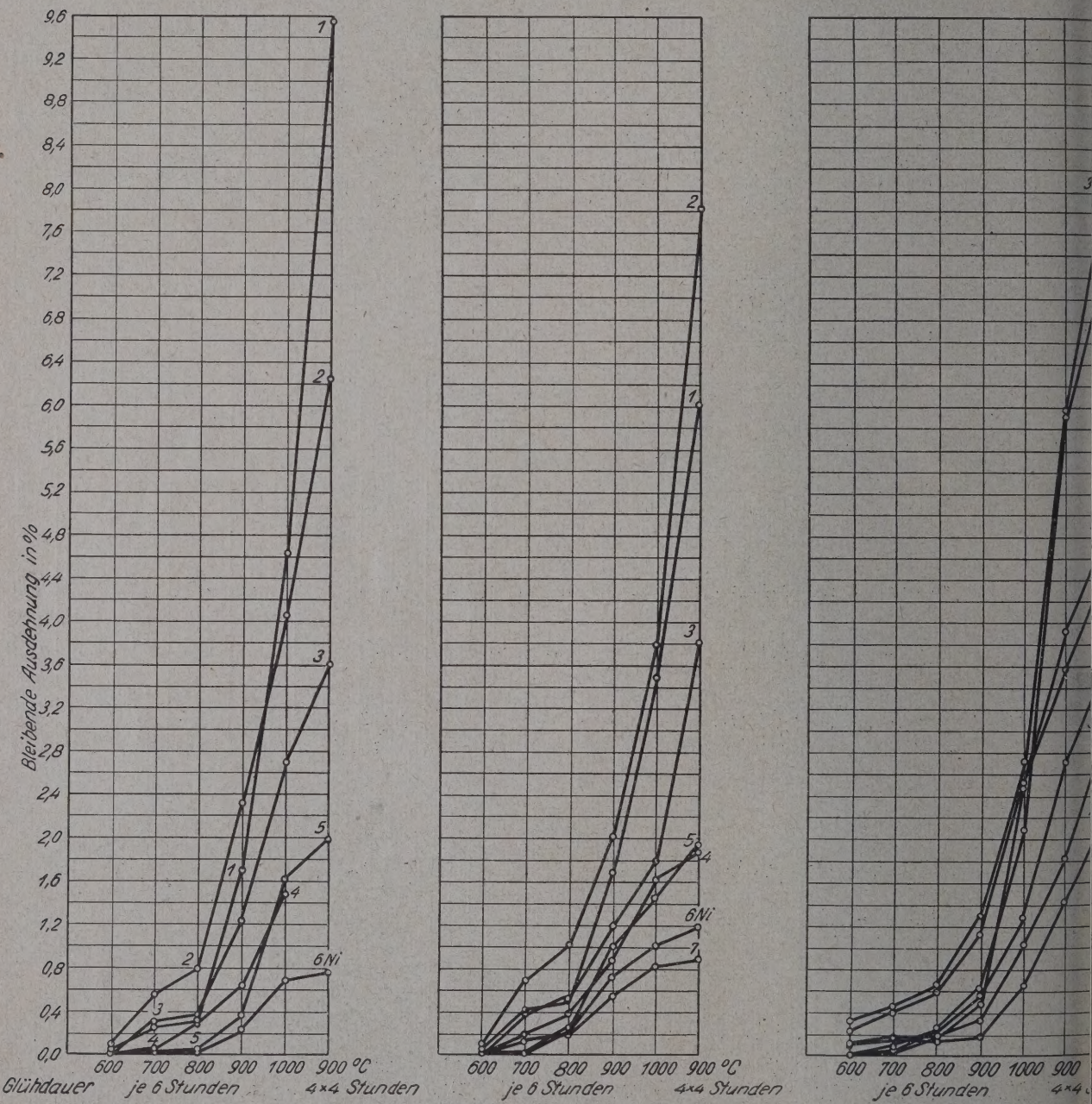
A. Heißdampfversuche.

Es wurden acht Gußeisenproben, deren Analysen aus Zahlentafel 1 zu entnehmen sind, dem Versuch unterworfen, deren Gehalte schwankten:

C	zwischen	1,96	bis	3,20	
Si	„	0,83	„	2,83	
Mn	„	0,48	„	1,18	
P	„	0,04	„	0,20	(nur der Stab 6 erhebt sich auf 0,81)
S	„	0,052	„	0,082.	

dem Dampf von 400 bis 450° mit täglichen Unterbrech von 10 bis 12 Stunden ausgesetzt. Abb. 2 veransch die Form der Probestäbe. Im ganzen wurden die während 1000 Stunden der Dampfeinwirkung ausg

Für die Längenbestimmung der Stäbe vor und nac Glühen diente eine Meßmaschine der Firma Hom Werke in Mannheim, die gestattet, tausendstel Mill mit Sicherheit abzulesen und zehntausendstel abzusch Außer der Feststellung der Längenänderung wurde metallographische Untersuchungen des Gefüges im un delten und behandelten Zustand vorgenommen. D



Versuchsreihe I. Versuchsreihe II. Versuchsreihe III.

Abb. 20. Das Wachsen von Gußeisen bei Glühversuchen.

Das Gefüge sämtlicher Proben war grau.

Die größte Verschiedenheit zeigten die Stoffe C und Si, im kleineren Ausmaß Mn, während der P- und der S-Gehalt praktisch als konstant angenommen werden können.

Die Proben wurden als Rundstäbe von etwa 100 mm Länge und 15 mm Durchmesser hergerichtet, an den Köpfen zwecks genauer Messung mit eingestauchten Silberpfropfen versehen und in einer Dampfleitung strömen-

wurde von einer Bestimmung der Dickenänderun gesehen, da dahingehende Versuche keinen brauchbare zu einer eindeutigen, zuverlässigen Bestimmung erk ließen. Infolge Abblätterungen während des Versuchs halb der Rohrleitung führten auch die Gewichtsunters gen zu keinem einwandfreien Ergebnis.

In Abb. 3 sind die Längenänderungen in bezu C + Si, in Abb. 4 in bezug auf Si, in Abb. 7 auf

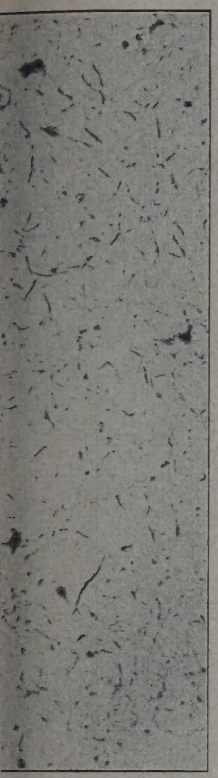


Abb. 21a.

Abb. 21b.

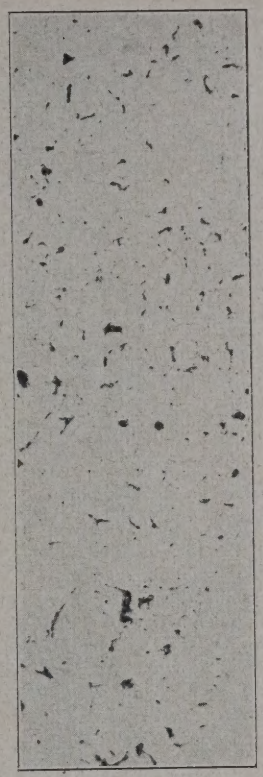


Abb. 21c.

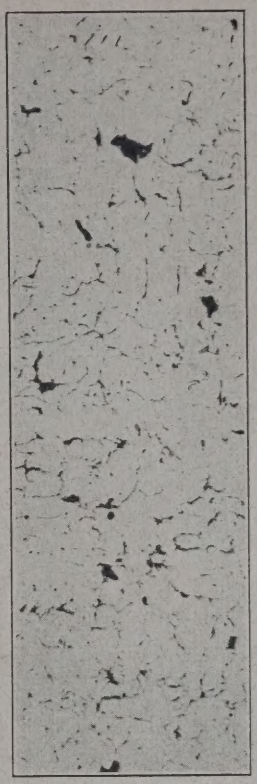


Abb. 21d.

Abb. 21. Glühversuch, Stab Nr. III_3.
St. 600 ° Rand + Mitte 50 ×; b = 6 St. 700 ° Rand 50 ×; c = 6 St. 700 °, Mitte 50 ×; d = 6 St. 1000 °, Mitte 50 ×.

6 auf S, in Abb. 8 auf Mn und in Abb. 10 auf P ge-
in Abb. 3 oben sind die Einzelwerte von C auf Si ein-
gen, während Abb. 4 oben die C-Gehalte und die
6, 7, 8, 10 oben die zugehörigen Si-Werte anzeigen.
9 stellt einen Versuch dar, das Abhängigkeitsverhält-
er Einflüsse der C- und Si-Gehalte auf die Längen-
änderung zu konstruieren.

= 4 × 4 St. 900 °,
Rand 50 ×.

Die Zahlentafel 1 enthält die Analysen der Proben im unbehandelten Zustand und nach erfolgter Wärmebeanspruchung.

Aus Abb. 3 ergibt sich:

Stab 1 mit 0,83 % Si und 2,84 % C hat den geringsten Wachswert.

Stab 2 mit einem C-Gehalt von 2,94 %, etwa gleich hoch mit Nr. 1, und etwas höherem Si-Gehalt, 1,08 %, hat nahezu den doppelten Wachswert. — Auf gleicher Wachshöhe liegt Stab 8, welcher den abnorm niedrigen C-Gehalt von 1,96 % aufweist, dagegen 2,83 % Si enthält.

Stab 3 mit 2,65 % C und 1,39 % Si zeigt trotz des sehr niedrigen C erhebliches Wachsen.

Stab 7 mit noch niedrigerem C (2,37 %) und noch höherem Si (2,50 %) wächst noch stärker. Ein Vergleich zwischen Stab 8 und Stab 7 läßt erkennen, daß durch Verschiebung in den Werten C und Si um gleiche Beträge der Wachswert von Stab 7 bedeutend nach oben schnellt, woraus zu schließen ist, daß der Einfluß des Si bedeutend größer als der des C ist.

Stab 5 mit 3,10 % C und 1,90 % Si fällt etwas aus der Regel heraus, wofür eine Erklärung nicht gefunden werden konnte.

Abb. 22a.

Abb. 22b.

Abb. 22. Glühversuch, Stab Nr. III_3.
a = Ausgangsmaterial 400 ×; b = 6 St. 600 °, Rand + Mitte 400 ×.

Abb. 22c.

Abb. 22d.

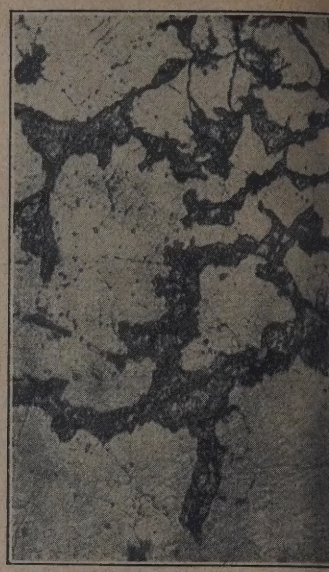


Abb. 22e.

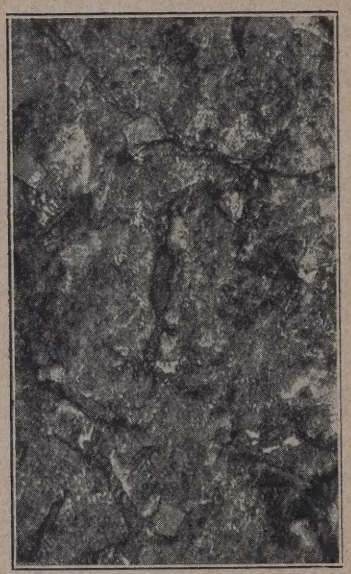


Abb. 22f.

Abb. 22g.

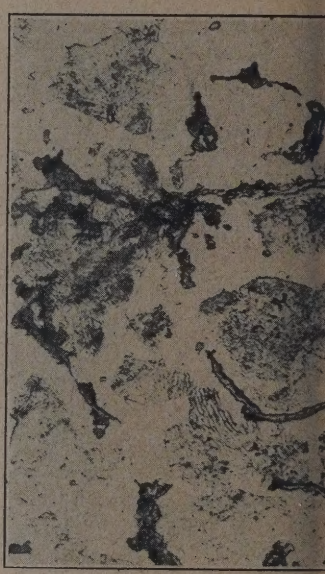


Abb. 22h.

Stab 4 mit 3,20 % C und 1,59 % Si folgt wieder der allgemeinen Regel, der sich auch der Stab 6 mit 3,20 % C und 2,30 % Si anschließt.

Abb. 4 entspricht der allgemeinen Feststellung, daß mit steigendem Si der Wachswert zunimmt. Wenn die Stäbe 7 und 8 trotz hohem Si-Gehalt (2,50 und 2,83 %) geringeres Wachsen aufweisen, so liegt das an dem in beiden Stäben vorhandenen abnorm tiefen C-Gehalt (2,37 und 1,96 %).

Während nach Abb. 7

Abb. 22i.

Abb. 22k.

Abb. 22. Glühversuch, Stab Nr. III_3. c = 6 St. 800 °, Rand 400 ×; d = 6 St. 800 °, Mitte 400 ×; e = 6 St. 900 °, Rand 400 ×; f = 6 St. 900 °, Mitte 400 ×; g = 6 St. 1000 °, Rand 400 ×; h = 6 St. 1000 °, Mitte 400 ×; i = 4 × 4 St., 900 °, Rand 400 ×; k = 4 × 4 St., 900 °, Mitte 400 ×.

(C-Kurve) noch
Gesetzmäßigkeit w
stens bezüglich der
malen C-Gehalte
Stäbe 1, 2, 5, 4,
kennbar ist, ist da
die Abb. 6 (S-Ku
Abb. 8 (Mn-Kurve
Ab. 10 (P-Kurve)
mehr der Fall.

Die Gefüge
(Abb. 11 bis 18)
dem Versuchsma
vor und nach der
handlung entnomm
Abb. 11 (Stab 1)
gerings
Wachsw
(mäßiger
und nied
Si-Gehalt)
keine Gefügeve
derung erke

(Abb. 11 b nicht geätzt, alle anderen Graphitbilder schwach geätzt).

b. 12 (Stab 2) mit fast doppeltem Wachswert (2,93 % C und 1,08 % Si) zeigt am Rand eine Auflockerung des Graphitgefüges und Anfänge von Korrosionen.

b. 18 (Stab 8) mit gleich hohem Wachswert wie Stab 2, jedoch sehr niedrigem C (1,96 %) und hohem Si (2,83 %) zeigt im Graphitgefüge ebenfalls eine Auflockerung (s. Bild c und d), insbesondere am Rand und in den eutektischen Nähten.

b. 13 (Stab 3) mit dem nächsthöheren Wachswert zeigt zunehmende Graphitnetzveränderungen und Korrosionen.

b. 17 (Stab 7) mit dem doppelten Wachswert von Stab 8 (2,37 % C, 2,50 % Si). Bild b ist dem Rand und Bild c daran anschließend entnommen. Die am Rand

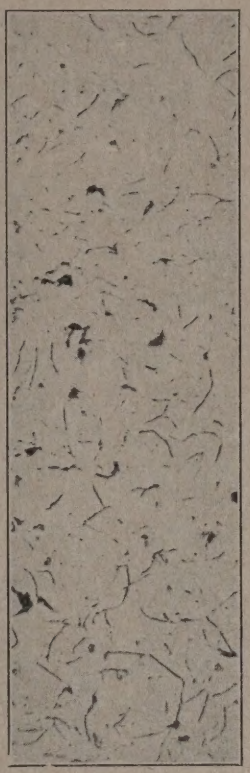


Abb. 23a.

Abb. 15 (Stab 5). Wie oben bemerkt, fällt dieser Stab etwas aus der Regel, indem sein Wachswert trotz hohem C- und Si-Gehalt nur tief liegt. Die Einwirkung auf das Gefüge ist nur von geringerer Tiefe.

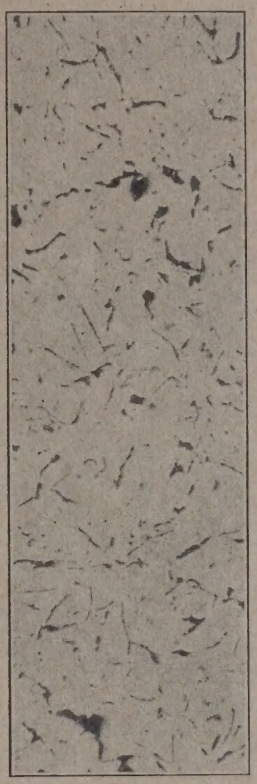


Abb. 23b.

Abb. 14 (Stab 4) mit hohem Wachswert zeigt starke Zerstörung am Rande.

Abb. 16 (Stab 6) mit höchstem Wachswert (3,20 % C, 2,30 % Si) zeigt die tiefstgehende Graphit- und Gefügeveränderung und Korrosion.

Wie die Analysen der Zahlentafel 1 erkennen lassen, hat im Gegensatz zu den Feststellungen von Piwowarsky eine Abnahme des C-Gehaltes in keinem Falle stattgefunden. Wohl aber konnte eine Vergröberung der Graphitadern festgestellt werden, Die Bildung von Temperkohle war nicht nachzuweisen. Die in den Graphitadern bemerkbaren Verästelungen müssen als Oxydationsansätze des Metalls angesprochen werden. Die Feststellung Bardenheuers, daß ein Karbidzerfall im Heißdampf eintreten würde, konnte bei der in Betracht

Abb. 23c.

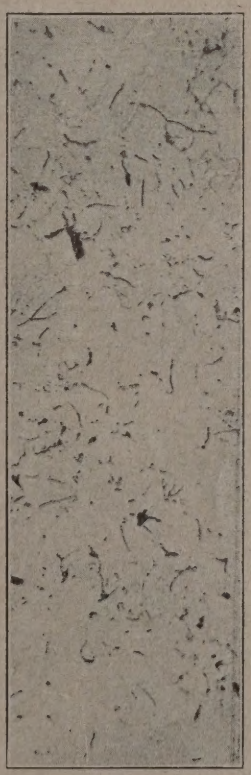


Abb. 23d.

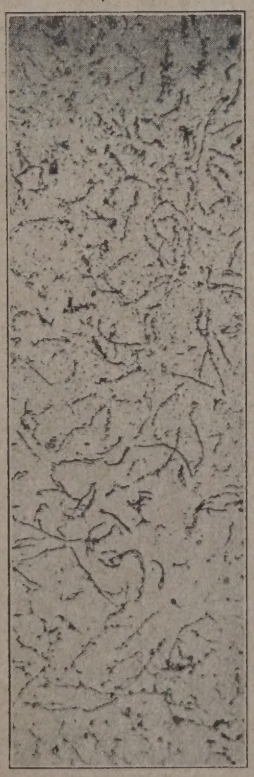


Abb. 23e.

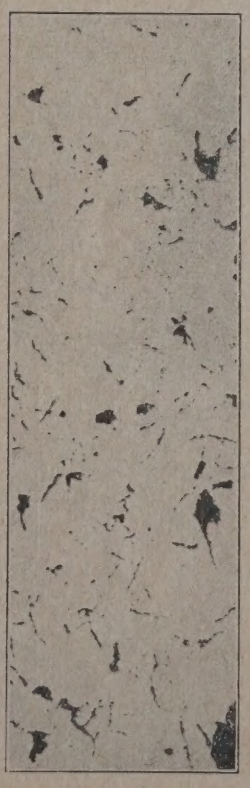


Abb. 23f.

Abb. 23. Glühversuch, Stab Nr. III$_6$.
6 St., 600 °, Rand + Mitte 50 ×; b = 6 St., 700 °, Rand + Mitte 50 ×; c = 6 St., 1000 °, Rand 50 ×; d = 6 St., 1000 °, Mitte 50 ×; e = 4 × 4 St., 900 °, Rand 50 ×; f = 4 × 4 St., 900 °, Mitte 50 ×.

getretene Graphitveränderung ist in Bild b deutlich ichtlich.

kommenden Versuchsdauer weder analytisch noch metallographisch nachgewiesen werden.

Die Ergebnisse decken sich im allgemeinen mit den Feststellungen von Levi[40]) und J. A. Friend[41]).

B. Glühversuche.

In ähnlicher Weise wie bei den Gußeisenproben des Heißdampfversuches wurden auch bei den nachstehenden Versuchsreihen die C- und Si-Gehalte stark verändert, während die übrigen Stoffe nur geringere Unterschiede aufweisen. Ergänzend wurde bei einigen Proben noch Nickel zugefügt, um dessen Wirkung im Zusammenhang mit C und Si festzustellen. Die Versuchsstäbe waren 100 mm lang und 15 mm dick. Zum Schutze gegen Oxydation wurden bei diesen Proben durch Gewinde befestigte Kappen a Stabenden aufgesetzt. Diese Maßnahme hat sich g währt; es war keine Veränderung an den Enden f stellen.

Es wurden drei Versuchsreihen durchgeführt, die erste mit sechs Proben, die in ihrem

Kohlenstoffgehalt	zwischen	2,93	und	3,53 %
im Siliziumgehalt	„	0,44	„	2,79 %
„ Mangangehalt	„	0,08	„	1,20 %
„ Phosphorgehalt	„	0,03	„	1,15 %
„ Schwefelgehalt	„	0,014	„	0,154 %

schwankten. Die Glühung, die bei den T raturen 600°, 700°, 800°, 900° und 1000 je sechs Stunden und daran anschli 4 × 4 Stunden bei 900° durchgeführt w ist, wurde bei den Reihen I und II in Heräus-Ofen unter freiem Luftzutritt genommen.

Zum Glühversuch Reihe III wurde gleiche Gußeisen wie bei den fünf ersten S der Reihe I verwendet, dazu kamen noc Stäbe 6 und 7, die noch niedriger im C Si-Gehalt standen, während Stab 6 noch 1 Nickel enthielt.

Zum Glühversuch Reihe III wurden weg neue Proben eingesetzt, die

im Kohlenstoffgehalt	von	2,67	bis	3,7
„ Siliziumgehalt	„	0,58	„	2,2
„ Mangangehalt	„	0,83	„	1,2
„ Phosphorgehalt	„	0,06	„	0,2
„ Schwefelgehalt	„	0,036	„	0,1

schwankten. Stäbe 5 und 7 hatten auße noch einen Nickelzusatz. Der Zahlenta sind alle Analysen zu entnehmen. Das G sämtlicher Proben war grau.

Die Glühprobe Reihe III wurde in e gasgeheizten Muffelofen und sämtliche Me gen, wie auch bei dem Heißdampfversuch einer Meßmaschine vorgenommen. Messung mußte sich, da das Glühen s Verzunderung brachte, auf Längenänderun schränken.

Abb. 20 läßt das Wachsen sämtlicher suchsreihen erkennen. Man ersieht daraus das Wachsen der Stäbe dem Si folgt; ebenso herrscht Gesetzmäßigkeit, wenn man die Summe von C und S grunde legt. Von einer Tieflegung des C-Gehaltes auf und darunter wurde bei diesen Versuchen abgesehen. Kurven lassen erkennen, daß bei hoch C- und Si-halti Material das Wachstum bei dieser Wärmebeanspruc außerordentlich hoch ist (s. Abb. 20, Versuchsreih wo der Wachswert von Stab 1 auf über 9 % stiegen ist). Der niedrigste Wachswert der suchsreihe I wurde mit Stab 6 erreicht, 3,12 % C und 0,62 % Si aufweist, wobei aber Nickel zugefügt war. Als nächster Stab folgt Nr der erst bei 900° Stab 4 überschneidet. Stab 4 hat zwis den Temperaturpunkten 700° und 900° eine höhere Lage Stab 5, bleibt dann aber bei 1000° niedriger in sei Wachswert. Dieser Stab hat den höchsten C-Gehalt, den niedrigsten Si-Gehalt, wobei Mn 0,08 % betrug. Eb liegt bei diesem Stab neben dem Mn-Gehalt der Phos sehr tief. Gemäß Summe C + Si muß der Stab in sei Wachswert über Stab 5 liegen, dagegen müßten die niedr Mn- und P-Gehalte erhöhtes Wachsen bringen. In W lichkeit folgt der Stab der Summe C + Si und läßt wachstumserhöhende Wirkung des fehlenden Mn un

Abb. 24a.

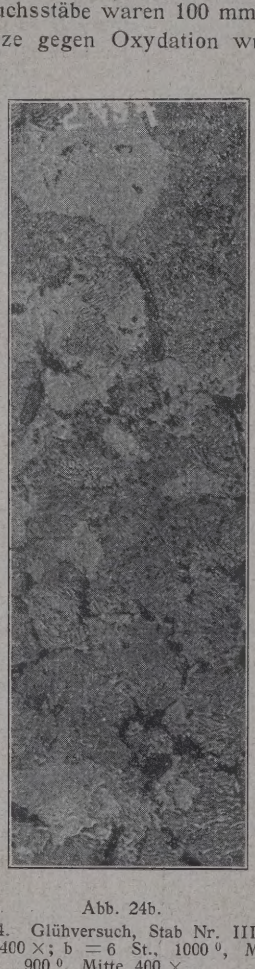


Abb. 24b.

Abb. 24c.

Abb. 24. Glühversuch, Stab Nr. III$_6$.
a = 6 St., 600°, Rand + Mitte 400 ×; b = 6 St., 1000°, Mitte 400 ×; c = 4 × 4 St., 900°, Mitte 400 ×.

Zahlentafel 2.
Analytische Ergebnisse der Glühproben.

Kurven Nr.	Analyse: C %	Si %	Mn %	P %	S %	C+Si %	Ni %
			Glühversuch I.				
1 ×	3,28	2,79	0,56	1,19	0,084	6,07	—
2 ×	3,53	1,74	0,66	0,50	0,076	5,27	—
3 ×	3,20	1,11	0,79	0,40	0,154	4,31	—
4 ×	3,57	0,44	0,08	Sp.	0,014	4,01	—
5 ×	2,93	0,94	1,20	0,23	0,070	3,87	—
6	3,12	0,62	0,94	0,22	0,070	3,74	1,0
			Glühversuch II.				
1 ×	3,28	2,79	0,56	1,19	0,084	6,07	—
2 ×	3,53	1,74	0,66	0,50	0,076	5,27	—
3 ×	3,20	1,11	0,79	0,40	0,154	4,31	—
4 ×	3,57	0,44	0,08	Spur	0,014	4,01	—
5 ×	2,93	0,94	1,20	0,23	0,070	3,87	—
6	2,82	0,45	0,87	0,14	0,041	3,27	1,07
7	2,74	0,41	0,71	0,07	0,082	3,15	—
			Glühversuch III.				
1	3,11	1,92	1,05	0,25	0,060	5,03	—
2	3,72	1,30	1,22	0,06	0,036	5,02	—
3	2,67	2,28	0,97	0,23	0,072	4,95	—
4	3,19	1,12	0,83	0,27	0,140	4,31	—
5	3,07	1,08	1,20	0,09	0,070	4,15	0,78
6	2,99	1,09	—	—	0,142	4,08	—
7	3,08	0,58	0,99	0,08	0,056	3,66	1,58

[40]) A. Levi, „Gießerei-Zeitung" 1925, S. 582.

[41]) Thos. E. Hull, J. A. N. Friend, J. H. Brown, „Proceedings of the Chem. Soc." 1911, 15. Mai, S. 124.

kennen. Alsdann folgt Stab 3 mit höherem Si- nd mäßigem C-Gehalt, Stab 2 mit hohem C- und höherem Si-Gehalt und endlich der Stab 1 mit n C- und hohem Si-Gehalt.

liches ist beim Kurvenbild der Reihe II festzu- Auch hier folgen die Wachswerte sowohl der e als auch der Summe C + Si und weiter ist zu daß der Ni-Gehalt von 1,07 % bei Stab 6 bei m Si-Gehalt keine wesentliche zusätzliche Beein- im Wachsen gegenüber dem nächsten Stab mit niedrigem Si-Gehalt bringt. Zwischen den und 2 beider Reihen I und II ist ein beträchtlicher ied im Phosphor vorhanden. Stab 1 hat 1,15 % und = 0,50 % P. Es müßte sich demgemäß eine im Wachswert zeigen, was die Ergebnisse jedoch weisen.

uchsreihe III läßt erkennen, daß die Wachs- näher beieinander liegen, was als Einfluß Glühvorganges im gasgeheizten Ofen an- nen werden könnte. Eine Ausnahmestellung die Stäbe mit der Zusatzbezeichnung 2 S mit C + Si = 4,95 % bzw. 5,02 % ein. Sie unter- sich jedoch im Si- und C-Verhältnis sehr stark. täbe liegen verhältnismäßig hoch in ihrem Wachs- Sie folgen damit ziemlich der Summenkurve, aber n Werten der Einzelkomponenten. Dies wird be- durch die Abb. 19 veranschaulicht, die sämtliche er drei Versuchsreihen nebeneinander enthält, ein- ihrer Beziehung: bleibende Ausdehnung zum Si- zum anderen: bleibende Ausdehnung zum C-Gehalt lich in der Beziehung: bleibende Ausdehnung zur C + Si. Die Wachswerte der ersten (Si) Kurve nit Ausnahme der Stäbe II 2, III 1, II 1 und III 3 Gehalt. Stab R mit dem hohen Si-Gehalt (2,28 %) em erniedrigten C-Gehalt (2,67 %) steht gleich dem 1 mit 2,79 % Si und 3,28 % C. Beide Stäbe zeigen ine starke Unregelmäßigkeit, worauf später noch ekommen wird. Das gleiche ist der Fall mit 1. Stab III 2 mit mäßigem Si- und hohem C-Ge- t wieder besser der Kurve. Die Stäbe mit Nickel- assen durchweg keine nennenswerte Einwirkung auf das Wachsen erkennen, was der allgemeinen ng der fördernden Einwirkung des Nickels auf hsen entgegensteht.

mittlere Kurve der Abb. 19, die in Beziehung zum t entwickelt ist, läßt keinerlei Gesetzmäßigkeit n. Besonders ist noch auf die Einordnung der und S hinzuweisen. Dem C-Gehalt nach steht der n letzter Stelle, hat aber gleichen Wachswert wie tab mit um 1 % höherem C-Gehalt. Diese Tat- eht also mit der durch die Heißdampfversuche nen Feststellung, daß der Si-Gehalt die über- Rolle beim Wachsen spielt, in Uebereinstimmung. der dritten (C + S) Kurve, bleibende Ausdehnung me von C + Si, läßt sich wieder eine bessere Ge- igkeit feststellen. In dieser Kurve stehen die und S nebeneinander, womit veranschaulicht aß sehr niedriger C-Gehalt und hoher Si-Gehalt n Wachswert hervorbringen, wie mäßiger Si- und r C-Gehalt. Für die beim Stab III 1 hervortretende nigkeit in der Kurve ist keine Erklärung ge- worden.

Gefügeuntersuchung erstreckte sich auf alle Stäbe, ll nur das Gefüge der beiden Stäbe III 6 mit m Si-Gehalt bei mäßigem C-Gehalt und III 3 mit Si-Gehalt bei niedrigem C veranschaulicht werden, da sich die Gefügeänderungen der übrigen Stäbe ähnlich verhielten. Stab III 3 ist in Abb. 21a—e in seinen verschiedenen Wärmestufen dargestellt.

Abb. 21a—e (Stab III 3)

a bei 600° zeigt noch am Rand und in der Mitte Uebereinstimmung ohne sichtbare Veränderungen gegenüber dem Ursprungszustand.

b bei 700°. Der Rand ist schon vergröbert, während

c (Mitte) kürzere, aber dickere Graphitform aufweist.

d stellt das Gefüge nach 1000° Erhitzung in der Mitte dar; es läßt sich eine ziemliche Vergröberung erkennen.

e ist in der letzten Stufe 4 × 4 Stunden bei 900° am Rand entnommen und zeigt noch stärkeren Graphit.

Abb. 22a—k (Stab III 3) in 400facher Vergrößerung, geätzt.

a ist Ausgangsmaterial,

b bei 600°. Rand und Mitte. Es ist eine Auflockerung erkennbar.

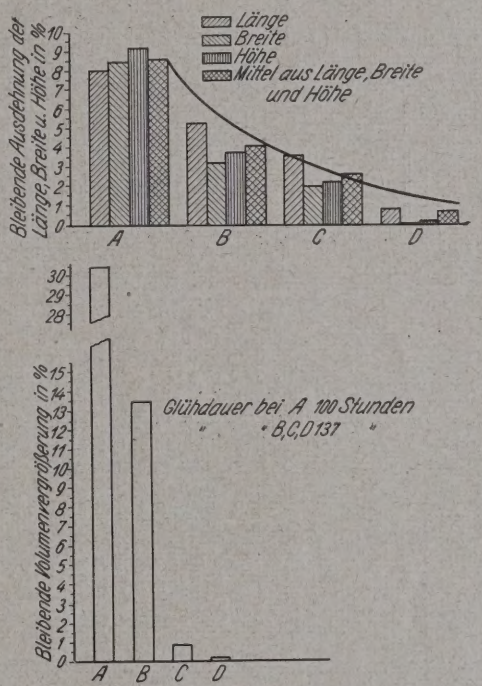


Abb. 25. Glühversuche an Härtekästen.

c bei 800°. Am Rand tritt Ferrit auf, der sich beim nächsten Bild

d bis zur Mitte in einzelnen Kristallkörnern verfolgen läßt.

e bei 900°. Der Rand läßt eine Verstärkung des Ferrits und starke Korrosionsbildungen erkennen.

f Mitte ist noch frei von Korrosionen.

g bei 1000°. Am Rand ist der Ferrit noch grobflächiger geworden und es tritt eine Graphitumsetzung durch Oxydation zutage.

h bei 1000°. Die Mitte ist noch wesentlich weniger berührt von diesen Vorgängen. Es ist noch Perlit neben Ferrit vorhanden.

i nach 4 × 4 Stunden bei 900°. Am Rand stark oxydiert. Das Ferritgefüge ist in der Zerstörung begriffen.

k nach 4 × 4 Stunden bei 900°. In der Mitte ist noch grobflächiger Ferrit vorhanden bei starker Veränderung des Graphits.

Abb. 23a—f (Stab III 6.)

a gibt zwischen Rand und Mitte noch übereinstimmendes Gefüge wieder.

b ebenfalls noch Uebereinstimmung zwischen Rand und Mitte.

c bei 1000°. Am Rand stärkeres Netzwerk des Graphits.

d Mitte noch wenig verändertes Graphitnetz.

e nach 4 × 4 Stunden bei 900°. Am Rand Verlängerung der Graphitadern und Auflockerung.

f Mitte, wenig Graphit, aber in stärkerer Konzentration.

Abb. 24a—c (Stab III 6) in 400facher Vergrößerung, geätzt.

a in Rand und Mitte noch unverändert gegen den Urzustand.

b bei 1000°. In der Mitte sind in dem Perlitgefüge Einlagerungen vom Ferrit.

c bei 900°. Zeigt verstärkte Graphitbildung gegenüber Bild b.

Die nachstehenden Betriebsversuche an Härtekästen bilden eine Ergänzung zu Abschnitt B. Es handelt sich um Härtekasten mittlerer Größe in vier Legierungen. Die Analyse in C und Si sowie die Summe beider sind der Zahlentafel 3 zu entnehmen.

Zahlentafel 3.

Bezeichnung	C %	Si %	= C+Si %
A	3,29	2,38	5,67
B	3,43	1,48	4,91
C	3,31	1,26	4,57
D	3,26	1,19	4,45

Während bei den Kasten *A* die Glühdauer rund 100 Stunden betrug, wurde sie bei den übrigen Kasten *B*, *C* und *D* auf 137 Stunden ausgedehnt. Abb. 2 das Wachsen der Kasten in Länge, Breite und H kennen. Daneben sind in Schwarz die Durchs werte gesetzt. Die eingezeichnete Kurve schmie dem Si und auch der Summe C + Si an und steh in Uebereinstimmung mit den Feststellungen de suchsabschnitte A und B. Die Zerstörung ist in kannten Weise erfolgt, daß sich bei jeder Glühperio Zunderschicht bildete, die nach dem Erkalten abb

Zusammenfassung und Schlußfolgeru aus den Versuchsabschnitten A und

Es ist festgestellt, daß bei der Beanspr des Gußeisens im Heißdampf von 450° un Glühtemperaturen bis 1000° Si den größere C einen geringeren Einfluß auf das Wachstum üben. Es entsteht nun die Frage, welche Möglichkei stehen, um in der Praxis den einen oder den andere beide Stoffe auf ein solches Maß einzustellen, d größtmögliche Gefügebeständigkeit erzielt wird. Kohlenstoff bis 2 % und darunter wie bei Stah erniedrigen, darf bei dem heutigen Stand der Gießerei als nicht gangbar bezeichnet werden. Anders verhält mit dem Si. Es ist heute durchaus möglich, bei m C-Gehalt den Si-Gehalt unter 1 % zu senken und d ein Gußeisen zu erhalten, das größte Unempfind gegen Wachsen zeigt und ohne Schwierigkeit au Kupolofen oder anderen Ofenarten erschmolzen kann. (Schluß f

---

Aluminium und seine Legierungen für Formguß[1]).

Für Bleche, Röhren, gezogenes Material und Draht, zum Walzen von Draht und für verstaubtes Aluminium für Anstrichzwecke wird fast reines Aluminium verwendet. Dagegen sind die Verwendungsmöglichkeiten reinen Aluminiums für Formguß sehr beschränkt. Bei der Kaltbearbeitung von Aluminium steigt die Festigkeit von Aluminium von etwa 8,5 auf 25 kg/mm²; gleichzeitig sinkt die Dehnung auf weniger als 4 %.

Von binären Legierungen werden praktisch Aluminium-Kupfer, Aluminium-Mangan und Aluminium-Silizium verwendet. Der Zusatz von 1,25 % Mn zu reinem Aluminium steigert die Festigkeit, ohne die Korrosionsbeständigkeit zu vermindern. Mehr als die Hälfte der Aluminium-Formstücke sind Aluminium-Kupfer-Legierungen mit 8 % Cu. In den letzten Jahren wurde eine Al-Legierung mit 7,5 % Kupfer und 1,5 % Zink vielfach benutzt. Eine andere für Sandformguß verwendete Legierung enthält 5 % Si.

Die Bedeutung der Aluminium-Silizium-Legierungen liegt nicht so sehr in den physikalischen Eigenschaften, sondern in der Dünnflüssigkeit im flüssigen Zustande, so daß sie namentlich zu dünnwandigem Guß herangezogen werden. Beim Uebergang in den Erstarrungszustand ist das Metall sehr zähe und reißt nicht. Diese Eigenschaft macht die Legierung besonders für Spritzguß geeignet. Vielfache Anwendung findet eine Legierung mit 13 % Si. Mit einer Aluminiumlegierung mit 5 % Kupfer sind nach der Vergütung eine Festigkeit von 25 bis 32 kg/mm² und eine Brinell-Härte von 115 erzielt worden.

Schmiedbare Aluminiumlegierungen erhalten durch Warmbehandlung eine Festigkeit von 38 bis 44 kg/mm². Eine zähe Aluminiumlegierung mit Mangangehalt kann zu Feinblech, Draht, Schmiedestücken und sogar zu Folien verarbeitet werden. Ein wichtiges Anwendungsgebiet solcher zähen Legierungen sind Schrauben und Schmiedestücke. So werden heute die meisten Flugzeugpropeller aus diesen Legierungen geschmiedet. Sie werden jetzt auch vielfach im amerikanischen Waggonbau benutzt.

[1]) Nach einem Vortrag von Dr. Z. Jeffries vor dem Bezirksverein Cleveland der American Society of Mechanical Engineers am 1. März d. J.

Die Pennsylvania-Eisenbahn hat im letzten Jahr Anzahl Personenwagen bauen lassen, die im Mun Reisenden als Aluminiumwagen bezeichnet werden ist sogar gelungen, eine Ueber-Duraluminlegieru erzeugen, die in einzelnen Fällen Festigkeite 53 kg/mm² ergeben hat.

Transport- und Aufbereitungsanlage für Forms in einer amerikanischen Gießerei[1]).

Auf 1 t Gußstücke sind im Mittel etwa 6 t Sa befördern. Eine Gießerei für 500 t Guß im Mon dementspechend nicht weniger als 125 t Sand je T bewegen. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit v gehender Verwendung maschineller Arbeit bei der beförderung. Aus dieser Erkenntnis heraus ha Sivyer Steel Casting Company in Milw eine neue Sandtransportanlage mit einigen beme werten Einrichtungen geschaffen. Früher brauch Gießerei zwölf Mann für die Sandbeförderung und bereitung, die in zwei Schichten zu je sechs arbeiteten. Nach Errichtung der neuen Sandanlage die täglichen Arbeitsstunden von 120 auf 59 zurück den in den amerikanischen Gießereien üblichen L ergab sich dadurch eine Ersparnis an Löhne 42 000 M. im Jahr. Heute arbeiten in der Tag fünf Mann, in der Nachtschicht drei Mann. Für di teilung des fertig aufbereiteten Sandes auf die schiedenen Formstellen werden Elektrokarren b Ein mit der neuen maschinellen Aufbereitung verbu weiterer Vorteil wird in einer erheblichen Verbes des Formsandes gefunden. Der Sand ist stets gleich warm, feucht und locker, während bei der früheren arbeit in dieser Hinsicht starke Schwankunge beobachten waren. Die besseren Eigenschafte maschinell aufbereiteten Sandes haben den Bedar Gießerei an Neusand auf rund 50 % der früher ben Menge verringert. Ferner ist die jetzige Anlag einem elektromagnetischen Eisenscheider verbunde im Monat rund 10 000 kg Abfalleisen abgeschied

[1]) B. Welser in „The Foundry" 1927, Bd. 55, S. 126 bis 1

Der Induktionsofen mit erfüllten Kanälen.

Von Oberingenieur E. Fr. Ruß in Köln.

rliegender Arbeit ist die Entwicklung der Induktionsöfen mit erfüllten Schmelzrinnen zusammengestellt. Gleichzeitig wird gezeigt, wodurch die Badbewegung in engen Kanälen hervorgerufen wird.

den interessierten Fachkreisen wird im allge- angenommen, daß bis vor einiger Zeit nur In- nsöfen mit horizontaler, nichtgefüllter Schmelzrinne t gewesen seien. Unter diesen Oefen versteht man bei denen das Schmelzgut in weiten Kanälen er- wird und wobei in Ermangelung eines Höhenunter- es zwischen Bad und Kanal der sogenannte hydro- he Druck nicht hervorgerufen wird, und zwar

Offener Ein- nduktionsofen.

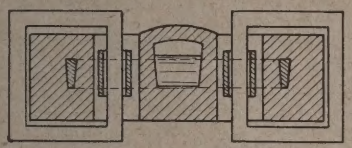


Abb. 2. Mehrrinnen-Induktionsofen mit erweitertem Herd.

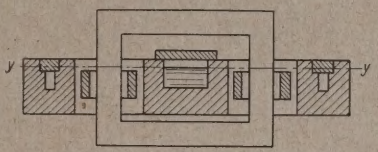


Abb. 3. Induktionsofen mit abgedeckten, engen Schmelzrinnen.

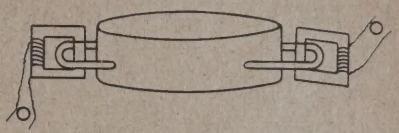


Abb. 4. Prinzip des Induktionsofens von Schneider & Co. in Creusot.

die Metallsäule der Schmelze. Zu diesen Oefen die Bauart von de Ferranti[1]), Colby (1890), lin[2]), Frick[3]), Hiorth (1905) u. dgl. Der atische Aufbau dieser Oefen ist aus Abb. 1 er- ch.

dieser Ofenart umschließt die Schmelzrinne als därleiter einen Schenkel mit der Primärspule des ansformators. Der Nachteil dieser Ausführung ist ge Rinne, die dem Hüttenmann oder Metallurgen die sicht über den Schmelzvorgang nimmt.

her gingen Röchling-Rodenhauser[4]) im 1906 zu einer wesentlich besseren Ofenart über, in- ein großer Herdraum und enge Schmelzrinnen ge- wurden, die infolge ihrer großen Wärmeaufnahme ner hinreichenden Badbewegung beitrugen. Dieser wird in Abb. 2 gezeigt.

chling-Rodenhauser erkannten ferner sehr den Vorteil einer vollkommenen Abdeckung der inne, wodurch etwa in die Heizkanäle eindringende ke bei entsprechender Füllung des Ofens von selbst r austreten kann[5]). Nach Abb. 3 ist also das in den en befindliche Schmelzgut vollständig erfüllt, und steht zwischen diesem und dem im Herdraum vor- nen Gute ein Höhenunterschied, der durch die tlinie y—y dargestellt ist.

mit nähern wir uns den eigentlichen Betrachtungen rliegenden Arbeit.

hneider (Creusot[6]) hat schon im Jahre 1903 s dahin übliche Bauart verlassen und sowohl durch

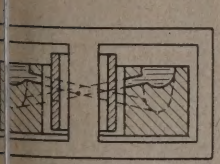


Abb. 5. uktionsofen von Gin.

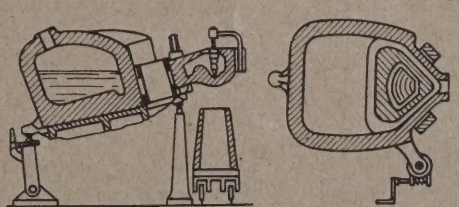


Abb. 6. Aufbau des Induktionsofens von Schneider & Co. in Creusot.

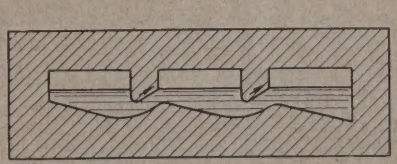


Abb. 7. Elektroofen mit verändertem Badquerschnitt zur Erzielung einer Badbewegung.

tellenweise Querschnittsverminderung als auch durch ter der Badoberfläche angeordneten Kanäle eine be- rs günstige Erhitzung und Badströmung sowie einen

Oberspannung und 42 Perioden. Die Schmelzrinne war 2 m lang, ihr Durchmesser 10 cm. Folglich beträgt die primäre Stromaufnahme, falls ein $\cos\varphi = 0{,}7$ angenommen wird:

$$J_1 = \frac{250 \cdot 1000}{100 \cdot 0{,}7} = 3570 \text{ Amp.}$$

Das Uebersetzungsverhältnis sei nur 10 Windungen, dann ist die sekundäre Stromstärke in der Rinne:

$$J_2 = \frac{250 \cdot 1000}{\left(\frac{100}{10}\right) \cdot 1 \cdot 0{,}7} = 35\,700 \text{ Amp.}$$

Bei einem Rinnendurchmesser von 10 cm ergibt sich ein Querschnitt von 79 cm², mithin ist die Stromdichte:

$$35\,700 : 79 = 450 \text{ Amp/cm}^2.$$

Nach der Badgeschwindigkeit zu urteilen, besteht aber die unbedingte Wahrscheinlichkeit, daß der Transformator höher übersetzt war, und zwar mindestens 1 : 20. Alsdann würde die Stromdichte wesentlich größer sein und betragen:

$$J_2 = \left(\frac{250 \cdot 1000}{\left(\frac{100}{20} \cdot 1\right) \cdot 0{,}7}\right) : 79 = 900 \text{ Amp./cm}^2.$$

Aus den bisherigen Ausführungen können wir bereits folgern, daß schon im Jahre 1903 das Bestreben vorhanden war, sowohl mittels hoher Stromdichte als durch Veränderung erfüllter Rinnenquerschnitte eine besonders lebhafte Bewegung im Schmelzgut hervorzurufen.

Auch Gin bildete um 1906 einen Induktionsofen nach Abb. 5 aus, bei dem schräge Kanäle von geringem Querschnitt angewandt werden, in welchen das Gut überhitzt und durch das darüberbefindliche kältere Metall abgelöst wird.

Gin nahm ferner 1906 ein Patent auf einen ähnlich gestalteten Ofen, der in Abb. 7 zu sehen ist. Für die heute in Anwendung befindlichen Induktionsöfen mit erfüllten Kanälen ist hierbei eine Stelle aus der Patent-

nglisches Patent Nr. 700 von 1887.
). R. P. Nr. 126 606, gebaut 1899.
). R. P. Nr. 180 227 und 190 272 (1904).
). R. P. Nr. 199 354.
). R. P. Nr. 234 177 von 1909.
). R. P. Nr. 158 417.

schrift[7]) dieses Ofens interessant, die sich auf den soeben beschriebenen Ofen von Schneider (Creusot) bezieht. Es heißt da nämlich u. a.:

„Vorschläge zur Erzielung eines dauernden Umlaufes bei elektrischen Induktionsöfen sind bereits gemacht worden, z. B. in der Patentschrift 158 417. Gemäß diesem Vorschlage wird aber die elektrische Erhitzung konzentriert auf ein System von engen Röhren mit großem Widerstand, in denen der elektrische Strom induziert wird. Durch die Anbringung der Induktionswicklungen wird es einmal bedingt, daß dieses Röhrensystem außerhalb des eigentlichen Ofens liegt, was natürlich Nachteile hinsichtlich der Wärmeausnutzung mit sich bringt. Ferner aber ist der eigentliche Umlauf der Schmelzmassen auf diese Röhren selbst beschränkt, setzt sich also nicht durch die Behälter hindurch fort. In diesen nämlich wird im wesentlichen nur eine Wirbelung in der Nähe der Mündung der Röhren stattfinden, nicht aber wird die ganze in den Behältern befindliche Masse zur Teilnahme an dem Umlauf gezwungen werden. Das könnte man nur dadurch erreichen, daß man die Röhren in sehr großer Anzahl anbringt; da dies aber eine entsprechende Vermehrung der Induktionswicklungen bedingen würde, so ist eine praktische Ausführung kaum möglich."

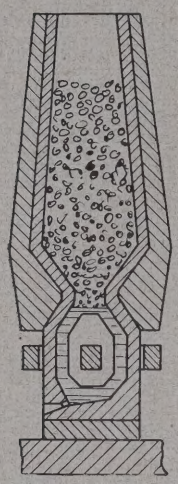


Abb. 8. Induktions-Schmelzofen von Wallin.

Wir werden aus dieser Anschauung weiter unten sehen, daß sich in der Praxis später etwas ganz anderes

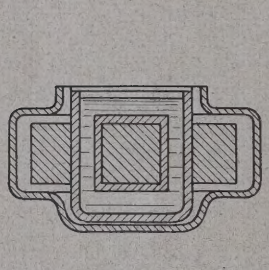


Abb. 9. Induktionsofen mit erfüllter Schmelzrinne von de Ferranti.

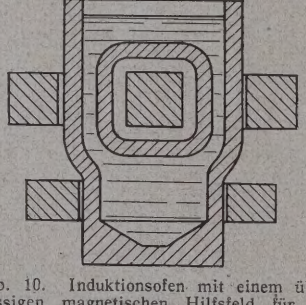


Abb. 10. Induktionsofen mit einem überflüssigen magnetischen Hilfsfeld für die Badbewegung.

ergeben hat, als vorher lediglich auf Grund einer Ueberlegung angenommen wurde.

Inzwischen setzte noch eine ähnliche Bestrebung mit engen erfüllten Schmelzkanälen auf Schachtöfen ein.

Wallin[8]) benutzt 1904 nach Abb. 8 einen Induktionsofen mit senkrechter Schmelzrinne, um die Metallgewinnung aus den Erzen ohne vorheriges Schmelzen oder Reduzieren ausschließlich mit Hilfe von elektrischen Induktionsströmen zu ermöglichen. Die Schmelzrinne ist somit auch erfüllt und im Gegensatz zu dem in dem Schacht befindlichen Gut von geringem Querschnitt, zum Zweck einer großen Stromdichte.

Ein ähnlicher Ofen ist der im Jahre 1905 angemeldete Schachtofen der Firma Allmänna Svenska Elektriska A./B.[9]).

Schatzmann (1906) versieht bei seinem Ofen die senkrechten Rinnen mit einem besonders engen Querschnitt, um beträchtliche Wärmemengen lokalisie können[10]).

Wir wollen jedoch diese Schachtöfen nicht nä trachten, sondern auf die hier in Frage kommend schmelzöfen zurückgreifen.

Da ist alsdann als nächster Ofen der Induktio von de Ferranti (1907) von Interesse[11]). Desse

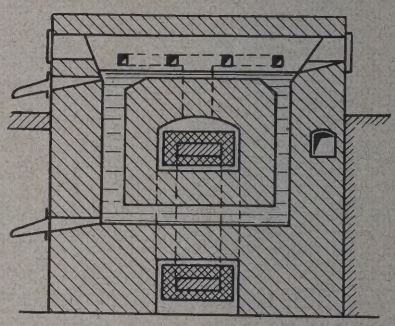


Abb. 11. Herdofen mit Induktionsheizung.

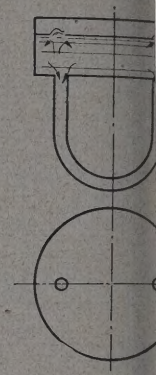


Abb. 12. Versuch zeugung einer Badbew einem senkrechten, migen Rohr.

bau zeigt Abb. 9. Auch dieser Ofen ist mit senkre füllten Kanälen ausgebildet, die unten mit einem rechten Kanal und oben durch den Herd in Verb stehen. Auch hat de Ferranti (1907) an seine ein magnetisches Hilfsfeld (Abb. 10) durch eine Wicklung vorgesehen[12]). In letzterer werden ströme erzeugt, welche durch Mitwirkung mit dem lichen Induktionsstrom zum Schmelzen des Gute zwangläufigen Umlauf desselben fördern sollen. doch die normalen Bewegungserscheinungen in ein duktionsofen kennt, weiß, daß auf Grund der elekt und thermischen Verhältnisse diesem Wunsche be weitestgehendem Maße Rechnung getragen wird.

Die Vereinigte Chemisch-Metall sche und Metallographische La torien G. m. b. H. meldete 1907 einen Herdofen Induktionsheizung an, welcher mit den heutigen dieser Art eine verblüffende Aehnlichkeit hat. De Abb. 11 dargestellte Ofen ist mit einer bügelartigen rechten Schmelzrinne von verschiedenem Querschn sehen. Die Patentschrift führt hierzu einleitend des aus:

„Bei den bisherigen Herdöfen mit einem artigen, mit dem Metallbad des Herdraumes zusa hängenden Induktions- und Umlaufrohr wird ei

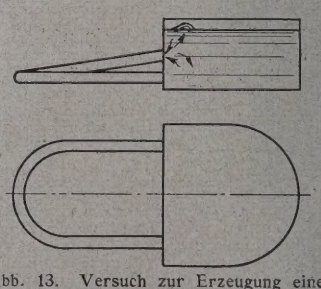


Abb. 13. Versuch zur Erzeugung einer Badbewegung in einem wagerechten, bügelförmigen Rohr.

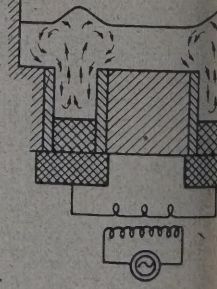


Abb. 14. Badbewegung nach H

lauf des Schmelzgutes dadurch herbeigeführt, d engere Induktionsrohr an den weiteren Herdra

[7]) D. R. P. Nr. 189 202.
[8]) D. R. P. Nr. 183 622.
[9]) D. R. P. Nr. 192 681.
[10]) D. R. P. Nr. 197 525.
[11]) D. R. P. Nr. 203 510.
[12]) D. R. P. Nr. 205 979.
[13]) D. R. P. Nr. 224 877.

rschiedener Höhe von dessen Seitenwand angeschlossen ist und das Induktionsrohr selbst in seiner nzen Länge von der tieferen zur höheren Anschlußlle ansteigt. Als Triebkraft für den Kreislauf des hmelzgutes wirkt hierbei das jeweils auf dem Herd

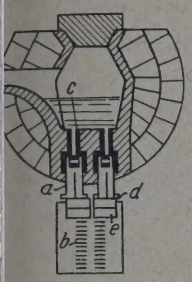


Abb. 15.
rstandsofen von Hering.

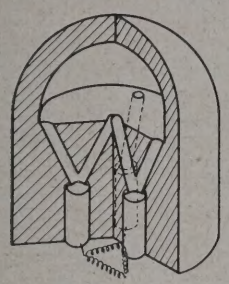


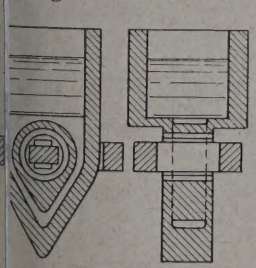
Abb. 16. Widerstandsofen mit spitzen Schmelzrinnen, um einen vermuteten Motoreffekt zu erzielen.

= Elektrodenkühler; b = Sekundäre Bleiplatten; c = Graphithülse; d = Wasserröhre; e = Elektrodenunterlage.

hende Metall, in dem es während der Induktion in gegerem Maße erhitzt wird als das in dem Induktionsr enthaltene Metall und demzufolge einen treibenden berdruck auf den Inhalt des Induktionsrohres aust. Diese Art der Triebkrafterzeugung bedingt für en lebhafteren Umlauf des Schmelzgutes eine größere ndhöhe desselben auf dem Herd und ist deshalb für fen mit flachem Herd und geringer Standhöhe des Meles auf dem Herd nicht geeignet, auf deren Bau die rliegende Erfindung abzielt.

Gemäß vorliegender Erfindung ist der Kreislauf des ssigen Metalles unabhängig von dessen Standhöhe auf m Herd. Die Triebkraft wird dadurch erzeugt, daß m das Induktionsrohr nach Art zweier kommunirenden Röhren gestaltet, seine beiden Verbindungsllen mit dem Herdraume höher als seinen mittleren il anordnet und den Schenkeln des Induktionsrohres gleichen Querschnitt gibt. Bei solcher Gestaltung d Anordnung erlangt das jeweils im weiteren Schenl des Induktionsrohres befindliche Metall während r Induktion einen Ueberdruck über das Metall des geren Schenkels und drückt dasselbe in den Herdum, während aus dem Herdraum Metall in den weien Schenkel nachfließt."

us diesen Betrachtungen können wir folgern, daß bei m Ofen nur eine mechanisch-thermische Kraft den umlauf bewirken soll. Damit nähern wir uns einer chauung, die es verdient, genauer betrachtet zu werden. in einfacher Versuch beweist, daß Oefen mit enger nelzrinne auf die elektrische Einwirkung der Badgung verzichten können. Zu diesem Zweck fertigte



17. Induktionsofen von Wyatt.

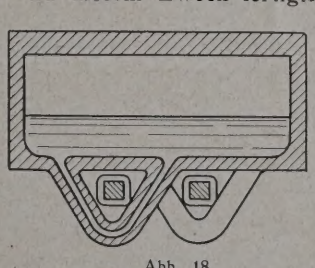
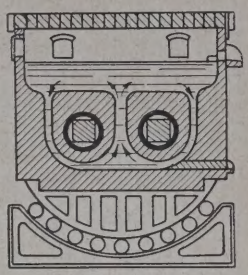


Abb. 18.
Induktionsofen von Brayton.

Verfasser zwei Modelle an, die in Abb. 12 und 13 darellt sind. Es wurde ein Schmelzbehälter mit im Boden esetzten, bügelförmigem Rohr gewählt und mit Zink, er mit Messing beschickt. Mittels eines Kohlenäsefeuers oder zweier Azetylen-Sauerstoff-Flammen de das Metall so lange erhitzt, bis es in flüssigen Zustand übergegangen war. Wurde nun weiter erhitzt, so führte das Metall oberhalb der beiden Rohröffnungen eine wallende Bewegung aus, und zwar eine auf- und abwärts gerichtete. Mit dem anderen Modell, welches ebenfalls einen Schmelzbehälter darstellt und mit seitlichem bügelförmigem Rohr ausgebildet ist, ergab sich, wie zu erwarten war, dieselbe Erscheinung wie bei dem ersten Versuch.



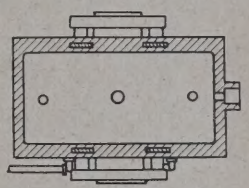


Abb. 19. Mehrrinnen-Induktionsofen von Crafts.

Die Art der angewandten Heizung ist derjenigen der Induktionsheizung sozusagen diametral entgegengesetzt. Die erste Heizungsart erfolgt von außen, während sie bei Induktionsöfen von innen erfolgt. Die Wärme wird also bei der einen auf chemischem Wege (Verbrennungswärme) gewonnen, dagegen in Induktionsöfen entsteht sie durch elektrische Energie. Folglich ist nach den Versuchen das Temperaturgefälle von außen nach innen gerichtet, bei den Induktionsöfen von innen nach außen.

Wenn nun trotz dieser denkbar verschiedenen Heizungsarten die gleichen Bewegungserscheinungen im Schmelzgute beobachtet werden, so ist dies ein unwiderlegbarer Beweis für die Behauptung, daß auch in den Induktionsöfen die Bewegungen hauptsächlich durch thermischen Effekt hervorgerufen werden, und nicht, wenigstens nicht vorwiegend, durch elektrische Wirkungen.

Erst im Jahre 1910 erschien Hering[14]) mit einem elektrischen Ofen, der nicht für Induktionsheizung, sondern nur für reine Widerstandsbeheizung bestimmt war. Das Prinzip und der schematische Aufbau dieses Ofens sind aus Abb. 14 zu ersehen. Auch bei diesem Ofen dienen die engen Kanäle zur lokalen Ueberhitzung des zu schmelzenden Gutes. Hering prägte zur gleichen Zeit für eine von ihm beobachtete Erscheinung den Ausdruck Pincheffekt. Dieser beruht auf der Einschnürung flüssiger Leiter in einer horizontalen Rinne, die bei großer Stromdichte erfolgt. Bei senkrecht angeordnetem Leiter kann diese Erscheinung wegen des hydrostatischen

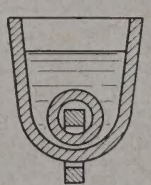


Abb. 20.
Induktionsofen von Foley.

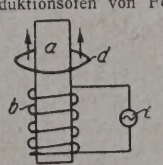


Abb. 21.
Thomsonscher Effekt.

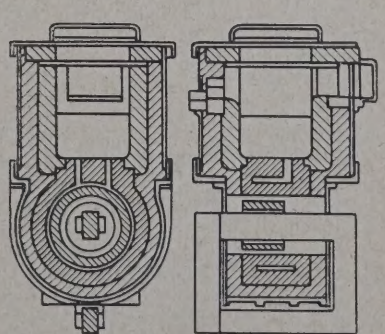


Abb. 22. Induktionsofen von der General Electric Co.

a = Eisenkern; b = Primärspule; c = Wechselstromerzeuger; d = Metallring.

Druckes nicht auftreten; dafür ist ihre Kraft zu klein und der mechanische Widerstand des Gutes durch Verdrängung zu groß. Trotzdem hat Hering einen Widerstandsofen nach Abb. 15 auf Grund seiner Betrachtungen gebaut und behauptet, daß der Pincheffekt auch hier vor-

[14]) D. R. P. Nr. 224 266 411.

handen sei. Diese Annahme ist jedoch unzutreffend; denn mit der Wärmesteigerung (Stromdichte) wächst auch der Auftrieb des flüssigen Gutes, und es wird der Pincheffekt (elektrische Erscheinung) mit der thermischen Kraft verwechselt. Hering hat umfangreiche Versuche mit seinem Ofen angestellt, die ergebnislos blieben[15]). In Verbindung mit einem Ofen[16]) nach dem Widerstandsprinzip, in welchem der Motoreffekt gleichzeitig verwertet werden sollte (Abb. 16), leitete Wyatt[17]) gemeinsam mit Hering einen Induktionsofen ab, der in Abb. 17 gezeigt wird. Man erkennt an der spitzen Rinnenform den Zusammenhang mit dem zuvor erwähnten Widerstandsofen (Abb. 16).

Bevor jedoch Wyatt in seinem Lande[18]) mit diesem Induktionsofen an die Oeffentlichkeit trat, meldete Crafts[19]) fünf Jahre früher einen Induktionsofen an, welcher in Abb. 19 dargestellt ist. Schon dieser Erfinder erkannte den Wert des Mehrphasenanschlusses bei Drehstrom und wählte demnach eine Doppelrinne. Diese war eng und lang, um durch hohe Stromdichte einen guten Badumlauf zu erreichen.

Foley[20]) baute ebenfalls 1916 seinen Induktionsofen gemäß Abb. 20 so, daß das Transformatorjoch mit der Primärspule möglichst tief im Herd liegt, um den hydrostatischen Druck noch besser ausnutzen zu können.

Brayton[21]) brachte 1920 einen Induktionsofen zur Anmeldung, der dem Ofen von Wyatt besonders ähnlich ist. Wie Abb. 18 zeigt, führen die Schenkel der R nach außen in den Herd und münden unten in einem verlaufenden Bogen. Der Ofen hat zwei Rinnen un für Mehrphasenstrom gedacht.

Schließlich sei noch der Ofen der General E tric Company in Abb. 22 gezeigt[22]). Die Pri spule ist auf dem Joch verschiebbar, um in der Schi rinne eine Repulsionswirkung hervorzurufen. Es ha sich hierbei um den Thomsonschen Effekt, der d beruht, daß ein Sekundärleiter von der Mitte des Pri leiters aus eine Kraft ausübt, wie in Abb. 21 erklär

Diese Zusammenfassung zeigt, wie sich der Indukt ofen mit erfüllten Kanälen systematisch entwickelt Die heute in Anwendung befindlichen Oefen verzi auf komplizierte Rinnen und Herde. Auch weiß daß für die Badbewegung keine besonderen Mittel wendig sind. So sagt Rodenhauser[23]) in se Buche:

> „Die hierauf begründeten Vorschläge ber meistens auf Unkenntnis der Verhältnisse in Indukt öfen; denn sonst müßten die Konstrukteure wissen, in Induktionsöfen eine vollkommen ausreich Mischung des gesamten Schmelzgutes auf Grund trischer und magnetischer Verhältnisse ganz von s auftritt."

Die thermische Kraft überwiegt jedoch infolge der überhitzung alle anderen Kräfte und sorgt für eine i sive Durchmischung der Schmelze, ganz gleich, ob Bad nun von großer Fläche oder von bedeute Höhe ist.

[15]) Ruß: „Die Elektrometallöfen." Verlag R. Oldenbourg, München, 1922.
[16]) D. R. P. Nr. 294 936 (1914).
[17]) D. R. P. Nr. 374 387 (1917).
[18]) U. S. A.-Patent Nr. 1 201 671 (1916).
[19]) U. S. A.-Patent Nr. 1 069 923 (angemeldet 1911).
[20]) Engl. Patent Nr. 114 855 (1916).
[21]) U. S. A.-Patent Nr. 1 479 582.
[22]) D. R. P. Nr. 385 655 (angemeldet 30. Dezember 1922).
[23]) Rodenhauser und Schönawa, „Elektrische Oefen i Eisenindustrie." Verlag Oskar Leiner, Leipzig.

Thermo-elektrisches Prüfverfahren für Stahllegierungen[1]).

Das Auffinden und das Aussortieren der verschiedenen Stahlarten in den Betrieben sind meistens umständliche und kostspielige Arbeitsgänge, die vielfach zu häufigen Irrtümern Anlaß geben. Handelt es sich nur um ein einziges Stück, so genügt eine chemische Analyse, die nötigenfalls nur die Hauptelemente umfaßt. Sobald aber eine ganze Anzahl Stücke vollkommen fehlerfrei kontrolliert werden müssen, wird die Frage sehr schwierig, da es praktisch unmöglich ist, von jedem einzelnen Stück eine Analyse zu machen. Um in diesem Falle eine überschlägige Kontrolle von der Art des Metalles zu erhalten, wird allgemein die Brinellhärte bestimmt. Die Abweichungen in der Härte jeder Stahlart fallen durchweg groß genug aus, um auch hiernach die Art des Stahles festzustellen. Es gibt jedoch zahlreiche Zweifelsfälle, in denen dieser Unterschied sehr gering wird: so zeigt z. B. ein im Einsatz gehärteter Stahl mit 2 % Nickel fast dieselbe Brinellhärte wie ein gewöhnlicher halbweicher oder weicher Stahl. Ein gewöhnlicher harter Stahl, ein Mangan-Silizium-Stahl, ein halbharter Nickel-Chrom-Stahl können ebenfalls dieselbe Härte haben. Diese Stahlarten haben aber nach einer Behandlung voneinander ganz erheblich abweichende mechanische Merkmale und ein Irrtum bei der Auswahl dieser Stähle kann ernstliche Unfälle zur Folge haben. Der Verfasser versuchte nach einem neuen Schnellprüfverfahren, die Stahlarten ohne Beziehung mit der Brinellprobe voneinander zu unterscheiden. Nach diesem Verfahren wird der Härteversuch ausgeschaltet und man erhält in gewissem Sinne eine zweite Gleichung, so daß die Identifizierung eines zusammengesetzten Stahles und einer Legierung möglich wird.

Galibourg wählte das thermo-elektrische Prüfverfahren, weil die thermo-elektrische Kraft eines Elementes auf den ersten Blick in keiner Beziehung zu der Härte steht und weil die Art des den thermo-elektrischen St kreis bildenden Elementes keinen Einfluß auf die Stromkreis entwickelte elektromotorische Kraft au Hierdurch erhält man die Möglichkeit, Arbeitsstücke beliebiger Form ohne vorherige Probeentnahme zu pr

Betrachtet man einen thermo-elektrischen Stromkreis zwei verschiedenen Metallen, die an die Klemmen Millivoltmessers angeschlossen sind, so entsteht bekann beim Erwärmen des Berührungspunktes der beiden Me ein elektrischer Strom, der von dem Millivoltmesser gezeigt wird. Wären die beiden Metalle gleich, so w kein Strom durchgehen. Diese Eigenschaft kann nun drei verschiedene Arten ausgenutzt werden:

1. Die elektromotorische Kraft gestattet das Messen Temperatur der erwärmten Verbindungsnaht.

2. Die elektromotorische Kraft eines Metalles in b auf diejenige eines anderen Metalles läßt sich in Funk der Temperatur durch Aufstellen von Diagrammen u suchen.

3. Hält man die Temperatur an der Verbindungs auf gleicher Höhe, so kann man zwei Metalle unterschei es ist dieses das Prinzip des vorgeschlagenen P verfahrens.

Die beiden zu prüfenden Metalle werden gleichzeiti einem vorher auf die gewählte Temperatur (etwa 120°) wärmten Quecksilberbad erwärmt und verbunden.

Eine Probe des an ein Galvanometer angeschloss Vergleichsmetalles taucht in das Quecksilberbad. Probestück, das an dem einen Ende von einer Me klammer gehalten und mit dem anderen an die Klem des Galvanometers gelegt wird, wird mit dem Qu silberbad in Berührung gebracht. Nach 5 bis 6 Sekur kommt die Nadel des Galvanometers zur Ruhe, sie z eine elektromotorische Kraft an, die eine Funk der Zusammensetzung der Probe und des Verglei stückes ist.

[1]) Vortrag von M. Galibourg in der Société des Ingenieurs civils.

Strompreisfragen.

Von Regierungsbaumeister a. D. W. Schäfer.

Im Anschluß an obige Veröffentlichung in Nr. 3 vom 1. Februar 1927 bringen wir nachstehend die seinerzeit stattgefundene Diskussion. Die Redaktion.

orsitzender Dr.-Ing. Dahl:

l. H.! Ich greife die Ausdrucksweise des Herrn Vor-nden auf, mit der er seinen Vortrag geschlossen hat. iat die Gemeinschaftsarbeit zwischen Erzeuger und raucher empfohlen. M. H., heute früh schon wies ich uf hin, daß vor Jahresfrist die Gemüter bei der itte über das gleiche Vortragsthema stark aufeinander-ten. Es ist auch etwas Verbitterung damals zurück-eben, so daß es zu der in Aussicht genommenen Zu-nenarbeit damals nicht gekommen ist. Schon damals es nicht beabsichtigt, unsachliche, persönliche Angriffe nternehmen. Es ist dies auch gar nicht notwendig, ifalls hier in diesem Kreise nicht, der gewisser-en die Verbraucherpartei repräsentiert. Das soll uns nicht davon abhalten, rein sachlich und wirtschaftlich-enschaftlich darüber zu verhandeln und die Differenz-te zu erörtern. In diesem Sinne möchte ich mir einige erkungen erlauben. Der Vortragende hat gesagt, daß Verteuerung des Stromes gegenüber dem Friedenspreis 30 % beträgt. Dies sieht auf den ersten Blick so aus, ob das nichts Besonderes wäre im Vergleich zu der meinen Erhöhung des Preisniveaus, aber da muß man anderseits berücksichtigen, daß die Elektrizitäts-schaft, d. h. die Erzeugungsweise des Stromes, seit der kriegszeit in ganz andere Bahnen gekommen ist. Das ganz entschieden zu berücksichtigen. Dann, m. H., eider festzustellen: Ich betrachte es wenigstens nicht Fortschritt, und ich glaube, die Führer der Elektri-swirtschaft auch nicht, daß gerade auf dem Gebiet der trizitätserzeugung die einst so lebhaft propagierte und kurzer Zeit wieder abgetane Vergesellschaftung auf em Gebiet tatsächlich stattgefunden hat. Ich habe ge-, daß 80 % der Elektrizitätswerke für die öffentliche sorgung heute in der öffentlichen Hand liegen. Das edauerlich. Der Herr Vortragende hat schon darauf ewiesen, daß die kommunalen und städtischen Elek-tätswerke jetzt auch im privatwirtschaftlichen Sinne iten sollen. Das tun sie auch nach meiner Ueber-ung. Es hängt ihnen aber so vieles an, was man nur den kranken Zeitverhältnissen sich erklären kann, daß die Stromeinnahmen heute doch in vielen Fällen ts anderes sind als indirekte Steuerquellen für die Er-ng sozialer Aufgaben, dann auch allgemeiner kom-aler und städtischer Aufgaben. Es liegt ja sehr nahe, man heute das Geld nimmt, wo man es bekommen . Darauf führe ich die tatsächlich vorhandenen, aber n in der Abnahme begriffenen Uebelstände zurück, die wir uns vor Jahresfrist beschwerten. Es ist ja n heute vormittag von Herrn Ruß erklärt worden, nach seiner Erfahrung sich die Dinge sehr geändert n und daß er z. B. Lieferungsverträge abgeschlossen die er vor Jahresfrist nicht für möglich gehalten hätte. habe schon heute früh bemerkt, daß in unserem Be-ben uns in kurzer Zeit der edle Wettstreit zwischen und Elektrizität zu Hilfe kommen wird. Das ist e Utopie; in naher oder fernerer Zeit wird die Fern-versorgung kommen, dann wird für uns die Erwägung men, wie heize ich meine Apparaturen, mit Gas oder Elektrizität. Ein solcher Wettbewerb ist sehr gesund. wünsche ihn nicht im Interesse des Geldbeutels der braucher oder zuungunsten des Geldbeutels der Er-ger, sondern nur zum Ausgleich der gegensätzlichen Interessen unserer Volkswirtschaft. Sie wissen ja, was dies bedeutet in dem Zustand, in dem wir uns in Deutschland befinden.

Zerzog: Der Herr Vortragende hat an verschiedenen Stellen auf meinen Vortrag vom Vorjahr indirekt hingewiesen. Insbesondere ist mir aufgefallen die Nennung der Strompreise 2, 3 und 4 Pf. für verschiedene Qualitäten. Diese Preise wurden seinerzeit zusammen mit unserem Vorsitzenden, Herrn Reichswirtschaftsrat Dr.-Ing. Dahl, und dem inzwischen verstorbenen Herrn Dr.-Ing. Lindenberg und meiner Wenigkeit in längeren Konferenzen besprochen und als richtig bezeichnet. Sie haben auch heute noch Gültigkeit, denn sie sind abhängig von den in Vergleich zu ziehenden Kohlenwerten, bzw. Kokswerten. Wirtschaftlich ist es erforderlich, die Preise der Kohlenkalorie und der Elektrokalorie gegenüberzustellen. Wenn der Herr Vortragende auch fernerhin Strompreise von 6, 7 9 und sogar 11 Pf. — meinem Vortrag entnommen — genannt hat, so muß er berücksichtigen, welche Auswirkungen derartig verschiedenartige Strompreise auf die Fabrikation der Gießerei haben. Die Maschinenfabriken fragen nicht: was zahlt ihr für Strompreise zur Erzeugung eures Gusses?, sondern sie werden sagen: wir zahlen für 1 kg Gußeisen den und den Preis. Die Grundpreise zeigten sich auch sehr verschieden, herrührend von den Strompreisen.

Wenn der Herr Vortragende den passendsten Ort der Stromerzeugung besonders beleuchtet, dann kann ich ihm zu gewissem Teil recht geben. Die Stromerzeugung hängt in der Hauptsache ab von der Lagerung der Braunkohle, der Steinkohle und der Gewinnung der Wasserkräfte. Trotzdem sind aber oft im Steinkohlenrevier die Strompreise niedriger als im Braunkohlenrevier, bezogen auf die gleiche Menge erzeugter Kilowattstunden. Der Herr Vortragende kommt besonders auf die süddeutschen Wasserkraftwerke zu sprechen. Ich kann mich den Ausführungen des Herrn Vortragenden nicht anschließen, denn die Wirklichkeit liegt vollkommen anders. Gerade in den letzten Jahren haben sich die Preise für Wasserkraft erheblich vermindert, so daß man heute schon Strom für 2,5 Pf. erhalten kann, vorausgesetzt bei einer Abnahme von mindestens 1 000 000 KWh. In Einzelfällen werden sogar nur 0,8 Pf. für den Strom bezahlt, natürlich nur da, wo sehr große Abnahmemengen, z. B. 15 000 000 KWh, in Frage kommen, für die chemische Industrie. Der Ort ist nicht allein maßgebend, wo der Elektroofen zur Aufstellung kommen soll auf Grund der günstigsten Stromlieferungsbedingungen. Der Herr Vortragende hat ganz die Frachtkosten und auch andere kommerzielle Punkte außer acht gelassen, die die Werke zwingen, auch an einem Ort, der entlegen ist von den Großkrafterzeugungsstätten, einen Elektroofen aufzustellen.

Es ist auch davon gesprochen worden, daß der Nachtstrom für die Gießerei auszunutzen ist. In allen Betrieben erscheint mir dies leichter als im Gießereibetrieb. Es ist zu bekannt, daß Nachtarbeit den größten Ausschuß in die Gießereien bringt. In meinem Vortrag: „Die Elektrifizierung der Gießereien" ist besonders auf die Möglichkeiten hingewiesen, im Strombezug sowohl den Anforderungen der Elektrizitätswerke als auch den eigenen Bedürfnissen gerecht zu werden.

Dr.-Ing. Passavant: Erwarten Sie von mir, der ich die Vereinigung der Elektrizitätswerke zu vertreten habe, nicht, daß ich auf Einzelheiten der Tarifbildung eingehe;

denn dadurch würden wahrscheinlich doch nur kontradiktorische Verhandlungen ausgelöst und ein praktisches Ergebnis würde nicht erzielt werden. Nur einen Punkt aus den Ausführungen des Herrn Vortragenden möchte ich herausgreifen, daß nämlich die Elektrizitätswerke nicht mit einer so hohen Risikoversicherung bei ihren Tarifen arbeiten dürften. Demgegenüber möchte ich mit aller Entschiedenheit betonen, daß es geradezu ein Verbrechen wäre, wenn bei der Tarifbildung nicht gewissenhaft und vernünftig gerechnet würde; denn, wenn ein Elektrizitätswerk dies nicht tut, riskiert es seine wirtschaftliche Lebensfähigkeit und sein Zusammenbruch würde die Industrie der Stadt oder des Landes, die es zu versorgen hat, in die ernste Lage bringen, zur Erhaltung des Werkes höhere Strompreise zu bewilligen, als bei rechtzeitiger vernünftiger Bemessung erforderlich gewesen wäre. Ich verlange von jedem ernsten Kaufmann, daß er vorsichtig in die Zukunft sieht und seine Risiken dementsprechend ansetzt; tut er das nicht, so ist er ein Spekulant. Dann möchte ich noch unterstreichen, daß heute nur ein Grundsatz unsere Elektrizitätswirtschaft beherrscht, nach dem sich alle unsere Maßnahmen richten müssen, nämlich Erhaltung des vorhandenen Konsums und Steigerung desselben soweit wie irgend möglich. Ich kann es nicht anders denn als Unsinn bezeichnen, wenn die Ansicht ausgesprochen wird, daß die Elektrizitätswerke glaubten, ihre industriellen Großabnehmer schlecht behandeln zu können; gerade umgekehrt. Wir müssen die Industrie in viel weiterem Maße als bisher für uns gewinnen, ähnlich wie in Amerika, wo allerdings, wie mir berichtet wurde — aus eigener Erfahrung kenne ich die Verhältnisse nicht — der Industrielle wesentlich anders eingestellt ist und denkt als bei uns. Der Amerikaner sagt sich, daß, wenn er in einer eigenen Maschinenanlage Kapital investiert, er es im Jahre ein- bis höchstens zweimal umsetzen kann; wenn er aber das gleiche Kapital in seiner Fabrikation investiert, er es dann im Jahre fünf- bis sechsmal umschlagen kann; deshalb hält er es für besser, dem Elektrizitätswerk für die Kraftlieferung einen Preis zu bewilligen, der vielleicht um ein geringes höher ist, als er für die eigene Krafterzeugung sich rechnen müßte, dafür aber einen Teil seines eigenen Kapitals viel nutzbringender in seiner Produktion mitarbeiten lassen kann.

Die statistischen Zahlen, die uns aus Amerika zugehen, sind scheinbar deswegen so überaus günstig, weil darin der Energiebedarf des größten Teiles der Industrie enthalten ist, während bei uns nur der Absatz der öffentlichen Elektrizitätswerke zu erfassen ist, die Industrie aber zum größten Teil die Elektrizität sich selbst erzeugt. Um welche Beträge es sich hierbei handelt, geht daraus hervor, daß vor dem Kriege ein großes Unternehmen im Ruhrgebiet für den eigenen Bedarf beinahe so viel Elektrizität erzeugte wie eines der größten öffentlichen Elektrizitätswerke Deutschlands. Wir müssen also danach streben, die Industrie zu gewinnen, um unsere Elektrizitätswirtschaft zu heben. Keinesfalls darf dies aber geschehen durch unvorsichtige und unbedachte Preisbildung. Welche Vorsicht dabei gewahrt werden muß, geht aus folgendem hervor:

Einem großen deutschen Elektrizitätswerke ist vor nicht zu langer Zeit eine dringend erforderliche Anleihe abgelehnt worden, weil die Geldgeber die bei ihm maßgebenden Tarife für zu billig hielten und zu der Rentabilität des Werkes das nötige Vertrauen nicht gewinnen konnten.

Diese Tatsache spricht Bände. Die Elektrizitätswerke müssen sich kreditfähig erhalten, damit sie ihre Anlagen rechtzeitig vergrößern können; heute sind sie berei vielen Fällen erschöpft. Was das aber bedeuten wenn die Industrie größere Ansprüche an die Elektriz werke stellt, brauche ich Ihnen nicht zu sagen. Als treter der deutschen Elektrizitätswirtschaft wiederhole was wir mit allen Mitteln erstreben müssen, ist größerung des Absatzes und vernünftige Tarifgeba

Zivilingenieur Ehrhardt: Bezüglich der Wirtsc lichkeit im elektrischen Schmelzofen dürfte Sie ein gleich interessieren aus einem Lande, das wir zu bene gewohnt sind hinsichtlich der elektrischen Ene versorgung, der Schweiz. Dort sind, wie ich höre Werke, ob sie nun Selbstversorger oder an kantonale N angeschlossen sind, nicht so ohne weiteres, sondern bedingungsweise mit den elektrischen Schmelzen zufri Man klagt auch dort über große Mängel, und um die Se kosten zu erniedrigen, sucht man den Nachtstrom heranzuziehen. Wenn schon die Schweiz dies erwägt, sind wir erst recht darauf angewiesen. Die geri Mengen sind dort der Stein des Anstoßes. Bei dem Werk ist dort der Strompreis 3,5 Rappen. Damit ko man so leidlich aus, aber man rechnet auf bessere hältnisse, wenn die Produktionszahlen höher werden. dürften dort wie hier dieselben Kriterien sein: mögl hohe Produktionsmengen, niedrigere Stromkosten einige Faktoren mehr.

Dr.-Ing. Dahl: Ich würde empfehlen, daß sich Parteien zusammensetzen und, den Ausführungen des tragenden folgend, sich ein Bild machen über den St verbrauch. Herr Passavant hat uns gesagt, er tritt hier die Vereinigung der Elektrizitä werke, ihre Allgemeinheit. Ihre Aufgabe wäre statistisch zu erfassen, was könnte in Deutschland an wattstunden mehr Absatz finden, wenn man der meta gischen Industrie es ermöglichen würde, in größ Maße zur Elektroschmelzung überzugehen und auch elektrischen Betrieb der Nebenapparaturen, die auch heizt werden müssen. Dann könnte man durch R linien von zentraler Stelle aus dahin wirken, daß Umsatzerhöhung, eine Verbesserung und für uns Erleichterung der ganzen Produktion eintreten. Auch ist wieder zum Durchbruch gekommen, daß das Elektroofen erzeugte Material qualitativ einwandfrei Aber nur mit gewissen Reserven denkt man an Elektroschmelze. Wir greifen hier nicht nur die trizitätswerke an. Ich habe am Vormittag schon da hingewiesen, daß die Elektroofen-Fabrikanten A hätten, die Preise zu senken. So treibt ein Keil anderen. Es war schon im Vorjahr geplant, und möchte heute erneut den Wunsch äußern, daß eine sammenarbeit ermöglicht wird und daß wir jetzt praktischen Durchführung des Planes kommen.

Zivilingenieur Zerzog: Die Fragen sind sehr pliziert, so daß es sicher notwendig ist, daß eine geschaffen wird, in der die Vereinigung deutschen Elektrizitätswerke und auch von unserer Seite vertreten sind. Wir sind noch da, wohin wir wollen. Die Elektrizitätswerke sind wenn sie Strom absetzen und großen Umsatz haben, wir, wenn wir den Strom bekommen zu einem P der ein wirtschaftliches Arbeiten ermöglicht.

Dr.-Ing. Passavant: Leider muß ich Sie et enttäuschen. Ich glaube nicht, daß durch statistische fassung der Verhältnisse es möglich ist, Richtlinien zustellen, nach denen der Strompreis sich ermitteln der für die Elektrizität bei einer bestimmten Verwendu

angemessen wäre. Die Verhandlungen zwischen dem eferwerk und dem industriellen Abnehmer sollten sich r so abspielen, daß das Elektrizitätswerk seine erirensten Ingenieure in die zu beliefernden Industrieriebe sendet, die dort herrschenden Betriebsverhältnisse ntrollieren läßt und danach die Möglichkeit der Tarifdung untersucht. Aufgabe dieser Ingenieure ist es in ter Linie, die Unterlagen für eine Lösung zu finden, beiden Teilen gerecht wird. Dazu gehört allerdings gewisses gegenseitiges Vertrauen; leider haben aber traurigen Zeiten des Krieges und der Nachkriegszeit n Vertrauen, sondern ein gegenseitiges Mißtrauen ischen den Elektrizitätswerken und ihren Abnehmern zuhäufig entstehen lassen. Die Gründe will ich nicht tersuchen, sondern nur hoffen, daß dieser unhaltbare Zund sich bald wieder ausgleichen wird. Was geleistet rden muß, ist technische und wirtschaftliche Gemeinaftsarbeit zwischen Erzeuger und Abnehmer. Nur auf sem Wege ist es möglich, die Klarheit zu schaffen, die dem gegenseitigen Vertrauen führt.

Dr.-Ing. Dahl: Wir sind uns einig über das Ziel, s wir erreichen wollen, aber Sie wollen nicht den Weg ien, den ich vorgeschlagen habe. Man kann auch queten veranstalten, um etwas ganz anderes zu erhalten, man erhofft hat. Der Enquetenausschuß ist ja manchl auch zu anderen Dingen gekommen, als er gesucht , und die gewonnene Erkenntnis war für unsere Wirtaft sehr wichtig. An den Zentralstellen ist nicht nur Intelligenz, sondern auch die Erfahrung konzentriert. nn auch noch so tüchtige Betriebsfachleute draußen tätig d, hier an der Zentralstelle hat man die Erfahrung und n Ueberblick. Wenn bis zu einer gewissen Grenze die nge von den Zentralorganen festgestellt werden, dann ngt dies großen Nutzen.

Regierungsbaumeister Schäfer: Ich möchte mich Prinzip den Ansichten der Herren Dr. Dahl und . Passavant anschließen, aber ich glaube, es ist erwünscht, wenn wir weitergehen auf dem Wege, den Herr Dr. Dahl vorgeschlagen hat. Ich möchte mehr der Ansicht von Herrn Dr. Passavant zuneigen, daß es nicht möglich ist, durch eine zentrale Regelung Vorteile zu erzielen. Wohl ist es richtig, daß man durch Besprechungen von Spitzenverbänden gewisse Grundlagen klären kann. Aber es hieße der Sache nicht die Beachtung zumessen, die sie verdient, wenn man glaubt, bei großen Stromlieferungsverträgen diese von einer Zentralstelle aus behandeln zu können. Es treten in jedem Fall besondere Zustände auf, die durch die örtlichen Verhältnisse bedingt sind und die die Grundlage ganz verschieben, so daß auch nicht einmal generell gesagt werden kann, heute ist der Braunkohlenstrom billiger als der Steinkohlenstrom. In Zechennähe z. B. ist es möglich, unter gegebenen Verhältnissen einen billigeren Strom zu bekommen als im Braunkohlenrevier und ebenso im Wasserstromgebiet. Durch zentrale Richtlinien die Frage lösen zu wollen, scheint mir unmöglich. Dem Vorschlag, daß die Elektrizitätswerke die besten Ingenieure zur Regelung der Frage entsenden sollen, ist entgegenzusetzen, daß die Abnehmer, die nicht immer über so umfangreiche Erfahrungen verfügen, sich der Personen bedienen werden, die ihnen mit dieser Erfahrung dienen können.

Dr.-Ing. Dahl: Ich bin anscheinend mißverstanden worden. Ich will ja nicht eine einheitliche Strompreispolitik, um in den verschiedenen Gegenden Deutschlands von einer Zentralstelle aus einheitliche Preise zu ermöglichen. Aber eine Zentralstelle könnte doch einen gewissen Anreiz schaffen, wenn auf metallurgischem Gebiet z. B. festgestellt werden könnte, in Deutschland sind noch wattstunden verbrauchen würden. Dies spielt für die soundso viele Betriebe, die soundso viele Millionen Kilo-Statistik eine Rolle und aus der Großzahl zieht man ja viele Schlüsse und kann vieles daraus erkennen. Das andere ist selbstverständlich unmöglich. Die Festsetzung der Preise ist Sache der Betriebe und der Elektrizitätswerke. Es ist aber richtig bemerkt worden, daß draußen im Land der schwächere Teil die Verbraucher sind.

Verschleißversuche mit im Einsatz gehärtetem Stahl und Manganstahl.

In der Praxis entsteht sehr oft die Frage, ob für einen stimmten Verwendungszweck sich ein im Einsatz gerteter Stahl oder Manganstahl mit 12 bis 14 % Mn nstiger stellt. Diese Frage kann nur nach den Preisen r beiden Stoffe und ihrer Verschleißfestigkeit entschieden rden. Von diesem Gesichtspunkte aus sind die von J. Merten[1]) mitgeteilten Versuchswerte von erhebh praktischem Interesse.

Der unmittelbare Zweck der Versuche bestand in ier Feststellung, ob sich als Federkappe und Gegensitz sser ein einsatzgehärteter Stahl oder ein Manganstahl t 14 % Mn eignet. Die benutzte Dauerprüfungsmaschine nnte mit

130	Umdr/min,	entsprechend	792 m/min
140	„	„	853 „
150	„	„	914 „

trieben werden. Untersucht wurden die folgenden oben:

1. im Einsatz gehärtete Federkappe aus Stahl mit 0,35 % C;
2. im Einsatz gehärteter Gegensitz aus Stahl mit 0,15 % C;
3. Federkappe aus 14prozentigem Manganstahlguß;
3 a. Federkappe aus Manganstahl, abgeschreckt;
3 b. Federkappe aus Manganstahl, abgeschreckt und geglüht;
4. Gegensitz aus 14prozentigem Manganstahlguß;
4 a. Gegensitz aus Manganstahl, abgeschreckt;
4 b. Gegensitz aus Manganstahl, abgeschreckt und geglüht.

Bei den Versuchen wurde nicht nur die bekannte plastische Fließbewegung von 14prozentigem Manganstahl bei der Anwendung hohen Druckes während gleitender Bewegung bestätigt, sondern auch gefunden, daß dieses Material auch bei dem ziemlich günstigen martensitischen Gefüge dem im Einsatz gehärteten Stahl unterlegen ist. Die Unterschiede in der Brinell-Härte haben bei konstantem Druck auf die Verschleißfestigkeit keinen Einfluß. Insgesamt läßt sich das Ergebnis der Versuche wie folgt zusammenfassen:

1. Einsatzgehärtete Stähle sind bei hoher gleitender stoßfreier Belastung verschleißfreier als Manganstähle mit 14 % Mn. Dies trifft für Stähle mit niedrigem und mittlerem C-Gehalt auf der einen Seite und für Manganstahlguß verschieden konstruktiver Form auf der anderen Seite zu.

2. Ein zähes oder austenitisches körniges Gefüge des Manganstahles bietet offenbar keinen Vorteil, ebensowenig ein durch Warmbehandlung erzieltes martensitisches Gefüge. Die dieser Erfahrung entgegenstehende landläufige Ansicht wird durch die Tatsache nicht gestützt.

3. Die mit dem einsatzgehärteten Stahl erzielten günstigen Ergebnisse werden offenbar von der mehr oder weniger guten Einsatzhärtung stark beeinflußt.

[1]) „Transactions of the American Society for Steel Treating" 1927, 11, S. 233 bis 243.

Normungsarbeiten im Gießereiwesen.

Deutscher Normenausschuß. Tagung des Fachnormenausschusses für Nichteisen-Metalle in Frankfurt a. M. am 24. Januar d. J.

Arbeitsausschuß für Kupfer und Kupferlegierungen.

Leistungsblatt für Kupfer DIN 1708, Bl. 2.

Zur Beratung stand der in der „Gießerei-Zeitung", Nr. 18, 1926, S. 512 veröffentlichte Normblattentwurf. Von den gegen das Blatt erhobenen Einsprüchen wurden durch die Versammlung einige, die sich u. a. auf die Erhöhung des Schwefelgehaltes für alle Kupfersorten auf 0,03 %, ferner auf die Einführung einer neuen Kupfersorte von 98,8 % Mindestgehalt, weiter auf Herabsetzung der Sauerstofftoleranzen, auf Herabsetzung der Toleranzen für Arsen und Wismut bezogen, abgelehnt. Durch einen im Verlaufe der Beratung eingesetzten Unterausschuß wurde ein endgültiger Entwurf des Blattes fertiggemacht, der nachstehend wiedergegeben ist. Darin ist die in dem bisherigen Entwurf vorhandene Spalte Ni abgeändert in Ni + CO. Die Werte für S, Pb, Ni + CO, Sb, Bi, Se und Te sind zum Teil ebenfalls neu aufgestellt. Bestimmte Werte sind durch die Bezeichnung „Spur" ersetzt worden. Der Begriff „Spur" wird in einer Fußnote des Blattes erklärt. Eine andere Fußnote berücksichtigt auch die im Blatt nicht aufgeführten Beimengungen im Hüttenkupfer D. Schließlich ist in einer Fußnote eine Bestimmung über die Gehaltsfeststellungen neu aufgenommen worden. Die Spaltenbezeichnung „Zulässige Verunreinigungen in %" wurde abgeändert in „Zulässige Höchstmengen in % an . . .". Hierdurch soll zum Ausdruck gebracht werden, daß in den betreffenden Spalten nicht sämtliche Bestandteile erfaßt worden sind und daß im Kupfer in den durch den festgelegten Mindestgehalt an Cu gezogenen Grenzen auch noch andere in der Aufstellung nicht genannte standteile (wie z. B. Zn) vorhanden sein dürfen, die a nicht schädlich sind. Die Spaltenbezeichnung soll a auf die übrigen Normblätter übertragen werden und d an die Stelle der Bezeichnungen „Verunreinigungen und mengungen" treten.

Einsprüche gegen das in der neuen Fassung v liegende Blatt DIN 1708, Bl. 2 (Vorstandsvorlagen) sind richten an die Geschäftsstelle des Fachnormenauschus für Nichteisen-Metalle, Berlin NW 7, Friedrich-Eb Straße 27, bis zum 1. Mai d. J.

Benennungsblatt für Bronze und Rotg DIN 1705, Bl. 1.

Zur Beratung stand der in der „Gießerei-Zeitu Nr. 18, 1926, S. 513, veröffentlichte Entwurf. Eine wese liche Aenderung besteht darin, daß die Gußbronze 18 strichen worden ist, nachdem der Metallhüttenverba seinen Antrag auf Aufnahme dieser Legierung zurü gezogen hatte. Bei den Rotgußsorten werden auf Ant aus der Versammlung die Gehalte an Zinn und Blei ni wie bisher zusammen, sondern getrennt angegeben.

Zu diesen Beschlüssen der Frankfurter Versammlu kommen noch einige nachträgliche Abänderungen auf regung der Normenprüfstelle hinzu. An die Stelle der zeichnung „Eigenschaften und Verwendungsbeispiele" der letzten Spalte ist die Bezeichnung „Richtlinien für Verwendung" gesetzt worden. Im Zusammenhang da sind in dieser Spalte sämtliche, die Eigenschaften ke zeichnenden Angaben gestrichen und nur die V wendungsbeispiele beibehalten worden, da die Eig schaften der Legierungen nunmehr durch die Angaben Leistungsblatt genügend gekennzeichnet sind. Die auf Reichsbahn bezüglichen Angaben sind entsprechend den

2. Vorstandsvorlage

Noch nicht endgültig!

Bronze und Rotguß

Benennung und Verwendung

Werkstoffe

DIN 1705 Bl. 1

Zinnbronze ist eine Legierung aus Kupfer und Zinn; ist sie mit Phosphor desoxydiert worden, so wird sie auch als Phosphorbronze bezeichnet.

Rotguß ist eine Legierung aus Kupfer, Zinn, Zink und gegebenenfalls Blei.

Sonderbronzen sind Legierungen, die in wesentlichen Merkmale der Zusammensetzung von den beiden vorgenannten abweiche aber mindestens 78% Kupfer und bis zu 3 Zusatzmetalle enthalte Lediglich aus Kupfer und Zink bestehende Legierungen gelten nicht a Sonderbronzen.

Bezeichnung von Gußbronze mit 90% Kupfer und 10% Zinn
GBz 10 DIN 1705

Gruppe	Benennung	Kurzzeichen	Ungefähre Zusammensetzung in %[1]				Richtlinien für die Verwendung
			Cu	Sn	Zn	Pb	
Zinnbronzen (Phosphorbronzen)	Gußbronze 20 (Glockenbronze)	GBz 20	80	20	—	—	Teile mit starkem Reibungsdruck (z. B. Spurlager, Verschleißplatten, Schieberspiegel) sowie Glocken.
	Gußbronze 14	GBz 14	86	14	—	—	Teile mit starkem Verschleiß; hoch beanspruchte Lagerschalen, Räder, hydraulische Apparate für Hochdruck.
	Gußbronze 10	GBz 10	90	10	—	—	Allgemeine Verwendung im Maschinen-, Armaturen- und Apparatebau.
	Walzbronze 6	WBz 6	94	6	—	—	Drähte, Bleche, Bänder.
Rotguß	Rotguß 10 (Maschinenbronze)	Rg 10	86	10	4	—	Allgemeine Verwendung im Maschinen-, Armaturen- und Apparatebau, für Rohrleitungsteile.
	Rotguß 9	Rg 9	85	9	6	—	Lager für Eisenbahnzwecke, Armaturen.
	Rotguß 8	Rg 8	82	8	7	3	Maschinenarmaturen } die blank bearbeitet werden.
	Rotguß 5	Rg 5	85	5	7	3	Eisenbahn- und Maschinenarmaturen } die blank bearbeitet werden.
	Rotguß 4 (Flanschenbronze)	Rg 4	93	4	3	—	Rohrflansche und andere hart zu lötende Teile.
Sonderbronzen	Bleizinnbronze 10	Bl-Bz 10	86	10	—	4	Lager für Warmwalzwerke, elektrische Maschinen, Verbrennungsmotoren.
	Bleizinnbronze 8	Bl-Bz 8	80	8	—	12	Lager mit hohem Flächendruck (Kaltwalzwerke).

[1]) Zulässige Abweichungen im Kupfer- und Zinngehalt sowie zulässige Beimengungen siehe Leistungsblatt DIN 1705 Bl. 2. Leistungen und Güte vgl. Leistungsblatt DIN 1705 Bl. 2 sowie Halbzeugblätter.

10. März 1927.

Fachnormenausschuß für Nichteisen-Metalle

Vorstandsvorlage

Noch nicht endgültig!

Bronze und Rotguß

Gußstücke

Güte und Leistungen — Werkstoffe

DIN 1705 Bl. 2

Gruppe	Benennung	Kurzzeichen	Ungefähre Zusammensetzung % Cu	Sn	Zn	Pb	Zulässige Abweichungen % Cu	Sn	Mindestgehalt % Cu + Sn	Zulässige Höchstmengen in % an: Pb	Sb	Fe	Zn	Zugfestigkeit kg/mm² mindestens	Dehnung % mindestens	Härte H mindestens	Biegegröße Bg mindestens
Zinnbronzen (Phosphorbronzen)	Gußbronze 20 (Glockenbronze)	GBz 20	80	20	—	—	— 2,0	+ 2,0	99,0	1,0	0,2	0,3	Rest	15	0	180	—
	Gußbronze 14	GBz 14	86	14	—	—	± 1,0	± 1,0	99,0	1,0	0,2	0,2		20	3	90	—
	Gußbronze 10	GBz 10	90	10	—	—	± 1,0	± 1,0	99,0	1,0	0,1	0,2		20	15	60	20
Rotguß	Rotguß 10 (Maschinenbronze)	Rg 10	86	10	4	—	± 1,0	± 1,0	95,0	1,5	0,3	0,3		20	10	65	15
	Rotguß 9	Rg 9	85	9	6	—	± 0,5	± 0,5	93,0	2,0	0,3	0,2	Rest	20	12	60	15
	Rotguß 8	Rg 8	82	8	7	3	± 1,0	± 1,0	83,0	4,0	0,5	0,5		15	6	70	—
	Rotguß 5	Rg 5	85	5	7	3	± 1,0	± 1,5	90,0	5,0	0,3	0,2		15	10	60	—
	Rotguß 4 (Flanschenbronze)	Rg 4	93	4	3	—	± 1,0	± 1,0	97,0	2,0	0,1	0,2	1,0	20	25	50	20
Sonderbronzen	Bleizinnbronze 10	Bl-Bz 10	86	10	—	4	± 1,0	± 1,0	Cu + Sn + Pb 98,8	6,0	0,1	0,1	1,0	18	15	70	15
	Bleizinnbronze 8	Bl-Bz 8	80	8	—	12	± 1,0	± 1,0	98,5	14,0	0,3	0,2	1,0	15	8	60	—

Wismut, Aluminium, Magnesium und Schwefel dürfen höchstens in Spuren vorhanden sein. (Als „Spur" werden Gehalte bezeichnet, die bei Anwendung der in den „Ausgewählten Methoden" des Chemiker-Fachausschusses vorgeschlagenen Verfahren und Einwagemengen nicht mehr quantitativ bestimmbar sind.) Arsengehalt in Bronze und Rotguß bis zu 0,02 %.

Gehaltsfeststellungen sind vorzunehmen nach den „Ausgewählten Methoden" des Chemiker-Fachausschusses, der Gesellschaft deutscher Metallhütten- und Bergleute, Teil I, Kapitel IV Kupfer, S. 61 ff.

Die für die Abnahme verbindliche chemische und mechanische Prüfung soll an angegossenen oder, wenn das Angießen Schwierigkeiten macht, nach vorheriger Vereinbarung mit dem Besteller an getrennt gegossenen Stäben vorgenommen werden. Für Probestäbe soll der kurze Normalstab oder der kurze Proportionalstab nach DIN 1605, und zwar beide rund oder flach, gewählt werden. Die Dicke der Probestücke, aus denen die Probestäbe herausgearbeitet werden, soll sich der Wandstärke der Gußstücke anpassen. Die angegebenen Festigkeitswerte gelten für Gußstücke mit Wandstärken bis zu 25 mm.

Die Härte (Brinell-Härte) ist mit einer Kugel von 10 mm Durchmesser und einer Drucklast von 500 kg bei 30 sek Druckdauer als Durchschnittswert aus 6 Prüfungen an möglichst verschieden gelegenen Stellen des Gußstückes festzustellen. Bezüglich der Biegegröße wird auf Normblatt DIN 1605, S. 3, verwiesen.

Es darf nicht vorausgesetzt werden, daß das Gußstück an allen Stellen die an den Probekörpern ermittelten Eigenschaften aufweist.

Sind GBz 20, GBz 14, GBz 10 und Rg 10 infolge besonderer Liefervorschrift mit geringeren zulässigen Abweichungen nur aus Neumetallen herzustellen, so ist dem Kurzzeichen der Index „N" anzufügen, z. B. „Rg 10 N".

10. März 1927. **Fachnormenausschuß für Nichteisen-Metalle.**

ıfstellung der Beispiele eingetretenen Aenderungen im nverständnis mit dem Eisenbahnzentralamt richtigstellt worden. Einige andere Aenderungen sind förmher Art.

Das Normblatt DIN 1705 ist in seiner abgeänderten rm nebenstehend veröffentlicht, und zwar als zweite Vorndsvorlage. Einsprüche sind zu richten an die Geäftsstelle des Fachnormenausschusses für Nichteisenetalle, Berlin NW 7, Friedrich-Ebert-Straße 27, bis zum Mai d. J.

Im Hinblick auf die jahrelangen eingehenden Verhandgen mit allen beteiligten Kreisen über den vorliegenden twurf wird das Blatt, wenn wesentliche Einsprüche bis m 1. Mai nicht eingehen, dem Vorstand des Deutschen rmenausschusses zur Herausgabe überwiesen werden.

eistungsblatt für Bronze und Rotguß DIN 1705, Bl. 2.

Zur Beratung stand der in der „Gießerei-Zeitung" . 18, 1926, S. 514, veröffentlichte Entwurf DIN 1705, . 2, Entwurf 1. In Uebereinstimmung mit dem Bennungsblatt (siehe oben) ist auch hier die Gußbronze 18 strichen worden. Der Spaltenkopf „Normale Zusammenzung" ist abgeändert in „Ungefähre Zusammensetzung %". Die Werte für Zinn, Zink und Blei sind ebenso e beim Benennungsblatt durchweg getrennt angegeben. ie Festigkeitswerte, die vom Unterausschuß Hanemann rgeschlagen worden sind, sind für Gußbronze 20, 14 d 10 herabgesetzt worden[1]), desgleichen einige Werte r die Härte.

[1]) Im Zusammenhang damit sind auf Anregung von P. Schwietzke üsseldorf) auch die Festigkeits- und Dehnungszahlen für Bl-Bz 8 und Bz 10, die in Frankfurt unverändert gelassen waren, nachträglich herabsetzt worden. Wir bitten hierzu um Stellungnahme. Die Geschäftsle.

Eine erklärende Fußnote über die Vornahme der Prüfungen, die Herstellung der Probestücke und -stäbe wurde aufgenommen. Eine weitere Fußnote bringt zum Ausdruck, daß die im Normblatt angegebenen Festigkeitswerte grundsätzlich für die Probestücke gelten. Dadurch soll das Aufkommen der Meinung vermieden werden, daß die am Probestab festgestellten Eigenschaften im Gußstück überall in voller Höhe vorhanden sein müssen.

Eine andere Fußnote bestimmt die Abmessungen der Kugeln und die Größe der Drucklast bei der Härteprüfung.

Für den Arsengehalt in Bronze und Rotguß sind bestimmte Werte aufgenommen, da entsprechende Werte auch in der Kupfersorte zugelassen worden sind, die zur Herstellung von Bronze und Rotguß dient (vgl. DIN-Blatt 1708, Bl. 2).

Der Entwurf in seiner abgeänderten Form ist vorstehend veröffentlicht. Einsprüche sind zu richten an die Geschäftsstelle des Fachnormenausschusses für Nichteisen-Metalle, Berlin NW 7, Friedrich-Ebert-Straße 27, bis zum 1. Mai d. J.

Ebenso wie das Benennungsblatt für Bronze und Rotguß soll auch das vorliegende Leistungsblatt, falls bis zum 1. Mai nicht wesentliche Einsprüche erhoben sind, dem Deutschen Normenausschuß zur Herausgabe überwiesen werden.

Der Bericht über das Leistungsblatt für Gußmessing folgt demnächst.

Vorbesprechung, betreffend Normung von Aluminiumgußlegierungen.

Die Besprechung fand nachmittags 3 Uhr im engeren Kreise unter Leitung des Obmannes des Arbeits-

Vorstandsvorlage

Kupfer

Blöcke, Barren usw.
Güte und Leistungen

Noch nicht endgültig!

Werkstoffe

DIN 1708 Bl. 2

Benennung	Kurzzeichen	Mindestgehalt % Cu	Zulässige Höchstmengen in % an									
			O	S	Pb	Sn	Fe	Ni+CO	As	Sb	Bi	Se	Te
Hüttenkupfer A ..	A-Cu	99,0	0,15	0,01	0,15	[1])	0,03	[1])	[1])	0,03	0,010	Spur	Spur
Hüttenkupfer B ..	B-Cu	99,0	0,20	0,01	[1])	0,20	0,10	[1])	0,05	0,02	0,006	Spur	Spur
Hüttenkupfer C ..	C-Cu	99,4	0,10	0,01	0,15	[1])	0,03	zus. 0,50		0,02	0,006	Spur	Spur
Hüttenkupfer D[2]) .	D-Cu	99,6	0,08	Spur	0,05	0,01	0,02	0,25	0,02	Spur	Spur	Spur	Spur

[1]) Gilt hier nicht als Verunreinigung.
[2]) Oben nicht angeführte Beimengungen dürfen in D-Cu höchstens in Spuren vorhanden sein.

Als „Spur" werden Gehalte bezeichnet, die bei Anwendung der in den „Ausgewählten Methoden" des Chemiker-Fachausschusses der Gesellschaft deutscher Metallhütten- und Bergleute vorgeschlagenen Verfahren und Einwagemengen nicht mehr quantitativ bestimmbar sind.

Gehaltfeststellungen sind vorzunehmen nach den „Ausgewählten Methoden" des Chemiker-Fachausschusses Teil I, Kapitel III Kupfer C III c) Roh-, Raffinat- und Elektrolytkupfer.

10. März 1927.

Fachnormenausschuss für Nichteisen-Metalle

ausschusses für Aluminium und Aluminiumlegierungen, Herrn Direktor Borbeck, statt.

Man war der Ansicht, daß der Normung von Kokillenguß erhebliche Schwierigkeiten nicht entgegenständen. Dagegen sprach man sich fast allgemein gegen die Normung von Aluminium-Sandguß aus. Die Schwierigkeiten infolge der in Deutschland erforderlichen Verwendung von Altmetallen für die Herstellung von Sandguß-Aluminiumlegierungen wurden stark betont. Man war sich darüber einig, daß zunächst Verhandlungen mit den Metallhändlern gepflogen werden müßten, die bereits Lieferbedingungen für Aluminium-Altmetalle aufgestellt haben und beabsichtigten, diese Bedingungen in fremde Sprachen zu übersetzen. Von verschiedenen Stellen sei bei den Metallhändlern dagegen Einspruch eingelegt worden, weil die von ihnen aufgestellten Bedingungen in vielfacher Hinsicht noch nicht als endgültig angesehen werden dürften. Es wurde deshalb beschlossen, daß der Arbeitsausschuß für Aluminium im Fachnormenausschuß für Nichteisen-Metalle mit den Metallhändlern wegen der endgültigen Abfassung der Lieferbedingungen verhandeln soll.

Außerdem wurden die Herren Dr. Mayer (Solingen) und Dr. Sterner-Rainer (Neckarsulm) gebeten, entsprechende Vorschläge für die Förderung der Normung der Aluminiumgußlegierungen auszuarbeiten.

Allgemeine Abnahmebedingungen bzw. Lieferbedingungen für den Aluminiumguß liegen bisher noch nicht vor. Dieser Mangel soll durch Herstellung eines besonderen Normblattes für Liefer- bzw. Abnahmevorschriften behoben werden, möglichst unter Anlehnung an das Normblatt Gußeisen 1691 E 1.

Da für die Tonerdebestimmung im Aluminium bis jetzt noch kein billiges, für Betriebslaboratorien gut geeignetes, einfaches und schnelles Verfahren besteht, so soll der Ausschuß den schon bei der Beratung des Normblattes für Reinaluminium mehrfach geäußerten Wunsch nach Schaffung eines solchen Verfahrens erneut de Chemiker-Fachausschuß vortragen.

Vorbesprechung, betreffend Normung vo Neusilberlegierungen.

In der von Direktor Borbeck 5 Uhr nachmittags e öffeten Vorbesprechung wurde von Dr. Busse (Man feld) ein Entwurf für die Normung bzw. Zusamme stellung von fünf Legierungen vorgelegt. Nach Beratur dieses Entwurfes beschloß man, zunächst einen Vo entwurf aufzustellen, der drei Neusilberlegierungen m Nickelgehalten von 18, 13 und 10 % enthält, die zu Normung vorgeschlagen werden sollen. Angefügt wurde noch zwei weitere Legierungen mit Nickelgehalten vo 22 und von 7 % (Nickelin und Nickelmessing), über dere Beibehaltung für den Normblattentwurf eine Umfrage en scheiden soll. Bevor die Normblattentwürfe veröffentlic werden, soll das Ergebnis der schriftlich vorzunehme den Umfrage abgewartet werden.

Vorbesprechung, betreffend Normung vo Edelmetallen.

Den Anlaß zu der um 3 Uhr nachmittags eröffnete Vorbesprechung bot der Wunsch des Telegraphe technischen Reichsamtes (Postdirektor Görsdorf), d Silber- und Platinmetalle zu normen. Die anwesende Fachleute aus der deutschen Edelmetallindustrie und Ve treter des Ausschusses für Edelmetalle der Deutsche Gesellschaft für Metallkunde billigten die von der Ge schäftsstelle des Fachnormenausschusses gegebene An regung, Gold, Platin und Silber in die Normung einzu beziehen und dabei die gesamte Verwendung der Ede metalle einschließlich der Schmuckindustrie zu berück sichtigen. Vorschläge für die Normung werden vo einigen damit betrauten Teilnehmern der Vorbesprechun eingereicht werden. Zum Obmann des Arbeitsausschusse wurde Herr Direktor Dr. Proske (Berlin) gewählt.

Die Sandaufbereitung für Metallguß.

Nach den Erfahrungen von A. A. Grubb[1]) in der Metallgießerei der Ohio Brass Company ist die Verwendung von Altsand nicht nur aus Gründen der Ersparung von Neusand, sondern auch zur Verhinderung von Ausschuß sehr vorteilhaft. Notwendig ist freilich zur Erzielung dieses Ergebnisses eine sorgfältige Aufbereitung des Sandes, um einen Sand mit den richtigen physikalischen und formtechnischen Eigenschaften zu erzeugen. In dem genannten Betriebe wird sämtlicher Absand abends zusammengefegt und zunächst durch ein Sieb geworfen. Die gröberen Metallstücke werden in einer Kugelmühle und auf einem Konzentrationstisch zurückgewonnen, während das feine Material in einem Sandmischer verarbeitet wird. Jeder Sandhaufen wird in bestimmten Zwischenräumen auf Bindefähigkeit und Durchlässigkeit durch den Vorabeiter der Sandmischerei geprüft. Außerdem werden regelmäßig im Laboratorium Untersuchungen auf Tongehalt und Korngröße des Sandes durchgeführt. Je nach den herzustellenden Stücken besteht der Formsand aus 70 bis 90 % Altsand 3 bis 15 % Sand von hoher Bindefähigkeit und einem Res aus neuem Formsand. Der Bindesand enthält ungefähr 30 % Ton und wird in solchen Mengen zugegeben, daß der Ton gehalt des fertigen Sandes 6 bis 8 % beträgt.

Der nach diesem Verfahren erzeugte Fertigsand hat sich als sehr günstig erwiesen. Wie schon erwähnt, ergaben sich durch seine Verwendung nicht nur erhebliche Ersparnisse an Sandkosten, sondern außerdem eine Minderung des Ausschusses, der zum Teil allerdings auf die sorgfältige Prüfung des Sandes zurückzuführen ist. In der Zahlentafel werden die entsprechenden Betriebsergebnisse mitgeteilt.

Einfluß der Altsandverwertung auf Sandkosten und Ausschuß.

Jahr	Sandkosten RM/t-Guß	Ausschuß %
1922	4,20	8,5
1923	4,20	8,4
1924	1,68	4,2
1925	0,84	4,0

[1]) „Foundry", 15. Juni 1926.

Umschau.

ergleichende Untersuchungen an französischen und amerikanischen Gußrohren.

wurde an dieser Stelle schon kurz auf die Ver-hingewiesen, die auf Antrag amerikanischer Rohr-reien durch das Bureau of Standards aus-rt worden sind, um die Geringwertigkeit der von ösischen Werken hergestellten und nach den nigten Staaten eingeführten Gußrohren dar-Da die deutschen Gießereien letzten Endes xporteure von Gußrohren an diesen Fragen icher Weise interssiert sind wie die franzö- — was heute den französischen Gußrohren fahren ist. kann morgen mit den deutschen ohren geschehen —, so dürfte ein näheres Ein-auf die Ergebnisse dieser Versuche, die in-hen bekanntgegeben worden sind, von Nutzen Offenbar wird von den amerikanischen n ein systematischer Kampf gegen die Ein-europäischer Erzeugnisse geführt, der sich neuerdings darin äußert, daß unter nichtigen änden das nach den Vereingten Staaten ein-te deutsche Roheisen mit einem Sonderzoll werden soll[2]).

wurden systematische Vergleichsversuche hen Gußrohrproben amerikanischer und fran-her Herkunft angestellt. Die amerikanischen n wurden von sieben verschiedenen Gieße-entnommen, jedoch wurden die bei diesen sieben ver-enen Erzeugnissen gewonnenen Egebnisse nur als schnitt gewertet, ein Verfahren, das dem Berichter wenig einwandfrei erscheint. Ueber die Art der ahl der französischen Probe werden nähere An-nicht gemacht. Man kann kaum annehmen, daß mit besonderer Objektivität verfahren worden ist[3]). iche Proben waren Muffenrohre von 150 mm (6″) messer, im Sand stehend gegossen, und zwar bei französischen Rohr und drei amerikanischen mit

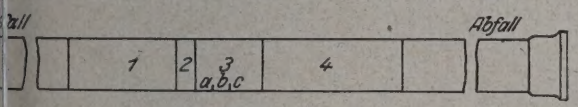


Abb. 1. Entnahme der Probe.

uffe nach unten, bei den übrigen mit der Muffe nach Das französische Rohr und eins der amerikanischen in Trockensandform gegossen. In den übrigen war die Sandform in koksbeheizten Kammern ge-et. Die amerikanischen Rohre waren sämtlich aus ofeneisen gegossen, das französische Rohr stammte inem Hochofenwerk, ohne daß sich jedoch Fest-igen über die Art der Herstellung des Rohres n lassen. Genauere Angaben über die Abmessungen hemische Zusammensetzung der Rohre enthält die tehende Zahlentafel.

e Entnahme der Probe aus dem Versuchs-ist aus Abb. 1 zu ersehen. Die beiden End-ies Proberohrs wurden nicht benutzt. Aus wurde die Probe für den statischen Druck-h entnommen, die in der Weise hergestellt , daß das Rohrstück von 457 mm Länge an Enden mit Gewinden versehen und durch n verschlossen wurde. Teil 2 wurde zu Ringprobe abgedreht. Aus Teil 3 wurden und Scherproben entnommen, während mit Teil 4 Querversuche für das volle Rohr ge-wurden. Abb. 2 und 3 zeigen Schliffproben, s typisch für die amerikanischen Rohre be-et werden, Abb. 4 und 5 Vergleichsproben s französische Rohr.

f die Versuchsergebnisse im einzelnen einzu-dürfte sich erübrigen, da es hier weniger e absoluten als auf die relativen Werte an-t. Von diesem Gesichtspunkte aus inter-en uns besonders die Schlüsse, welche aus den Versuchsergebnissen gezogen werden und die daher hier angeführt werden sollen:

1. Die Unterschiede in den Festigkeitswerten sind nur unbedeutend. Die Festigkeit des französischen Rohres entspricht ziemlich genau der Durchschnittsfestigkeit der amerikanischen Proben.

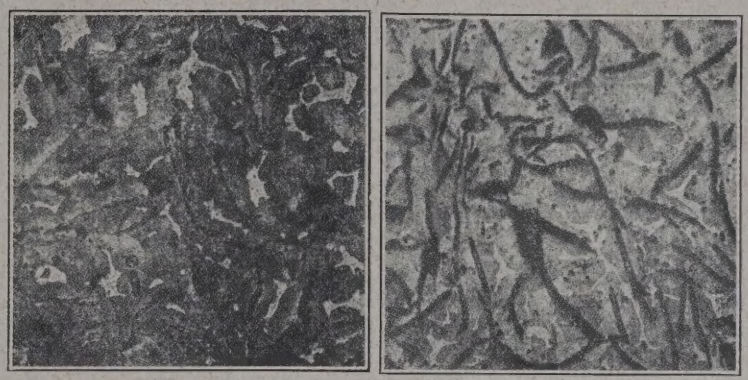


Abb. 2. und 3. Typische Gefügebilder der untersuchten amerikanischen Proben. 100 ×.

2. In der Durchbiegung war ein ausgesprochener Unterschied zwischen den französischen und amerikanischen Proben festzustellen, und zwar waren die Werte für die ersteren schlechter.

Abmessungen und chemische Zusammensetzung der Rohre.

	Französisches Rohr	Amerikanisches Rohr
Mittlerer lichter Durchmesser ..... mm	152,91	153,05
Größte Abweichung vom Mittelwert ..... mm	2,540	2.032
Mittlere Wandstärke ..... mm	10,65	10,95
Größte Abweichung ..... mm	3,048	3,429
Gewicht je laufendes Meter ..... kg	40,77	40,43
Grösste Abweichung ..... %	11,6	7,8
Chemische Analyse:		
Gesamt-Kohlenstoff ..... %	3,18	3,66
Graphitischer Kohlenstoff ..... %	2,87	2,91
Gebundener Kohlenstoff ..... %	0,31	0,75
Mangan ..... %	0,46	0,53
Phosphor ..... %	1,85	0,64
Schwefel ..... %	0,078	0,080
Silizium ..... %	2,66	1,60

3. Das französische Rohr zeigte eine stärkere Sprödigkeit; wahrscheinlich ist diese wie auch die geringere Durchbiegung zurückzuführen auf den höheren Phosphorgehalt.

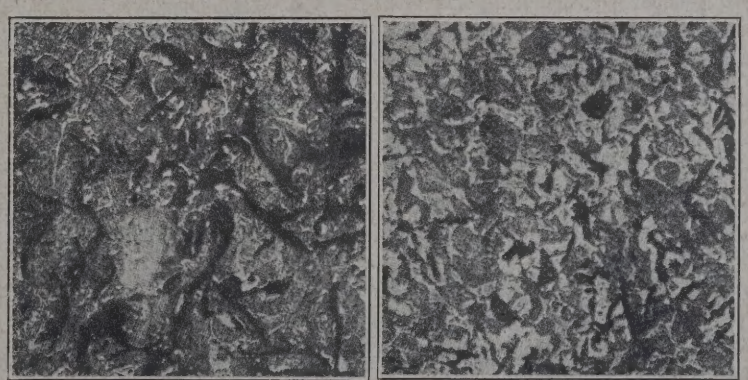


Abb. 4 und 5. Gefügebilder des französischen Rohres. 100 ×.

4. Um Brüche zu vermeiden, müssen die französischen Rohre mit größerer Sorgfalt befördert und gehandhabt werden. Dagegen ist bei den im Erdreich verlegten Rohren die statische Festigkeit des Rohres von größerer Bedeutung als die Schlagfestigkeit.

5. An sämtlichen untersuchten Rohren wurden nur vergleichsweise wenig äußere Fehler festgestellt. Alle

The Iron Age", Bd. 119, S. 214 bis 216.
nzwischen ist durch die Deutsche Botschaft in Washington gegen illkürliche Maßnahme Einspruch erhoben worden.
ls ganz unzulässig muß es aber bezeichnet werden, daß den unter-sieben amerikanischen Röhren nur ein französisches Rohr ent-nd. Man muß es fast bedauern, daß eine so international an-Behörde wie das Bureau of Standards sich zur Ausführung so wenig objektiver Versuche hergegeben hat.

Rohre waren dicht und entsprachen den Vorschriften für die Wasserdruckprobe.

6. Die Ringproben ergaben Resultate, die mit den Ergebnissen der Querprobe, Festigkeitsuntersuchung und Durchbiegung ziemlich gut übereinstimmten.

Die Wirtschaftlichkeit des Elektroofens in der Gießerei.

(Nachtrag.)

Schon bei dem Vortrag, den ich auf der heurigen Elektroofentagung des Vereins Deutscher Gießereifachleute über die Wirtschaftlichkeit des Elektroofens in der Gießerei gehalten habe, welcher Vortrag in Heft 3 vom 1. Februar der „Gießerei-Zeitung" zum Abdruck gelangt ist, habe ich die Bemerkung ge-

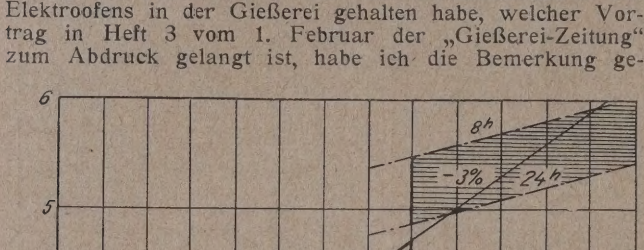


Abb. 13. Ajax-Wyatt-Ofen — tiegelloser Ofen.

macht, daß die Gegenüberstellung des tiegellosen Oelofens in der Metallgießerei mit dem Ajax-Wyatt- und dem Lichtbogenofen insofern nicht ganz einwandfrei ist, als bei dem tiegellosen Ofen mit einem zu günstigen Abbrand gerechnet wurde. In der Zahlentafel 13 der Wiedergabe des Vortrages ist für den tiegellosen Ofen ein Abbrand von 2,5 kg je 100 kg Schmelzgut in Rechnung gestellt. Dieser Abbrand ist, wie ich durch weitere Umfrage in Erfahrung gebracht habe, zu niedrig eingesetzt. Er beträgt nach den

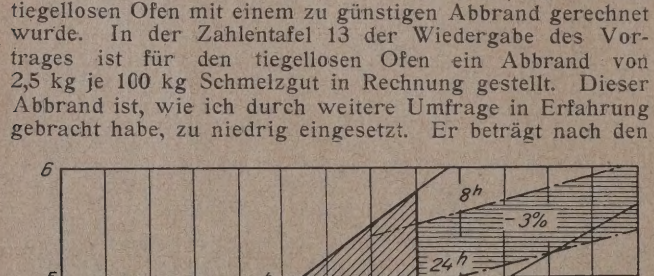


Abb. 14. Lichtbogenofen — tiegelloser Oelofen (300 kg).

Ergebnissen der Umfrage durchschnittlich 4 %. Wird mit diesem Satz des Abbrandes der Vergleich der genannten Schmelzöfen durchgeführt, so erhöhen sich die in Zahlentafel 13 wiedergegebenen Schmelzkosten des tiegellosen Oelofens um den Betrag von 0,90 · 1,5 = 1,35 M.

Sie erreichen dadurch bei 8stündigem Betrieb den Wert von 5,70 M., bei 24stündigem Betrieb erhöhen sie sich auf den Betrag von 5,15 M. Werden auf Grund dieses Wertes die Kosten des Schmelzgutes des tiegelloser ofens bei den verschiedenen Heizölpreisen mit den des Schmelzgutes des Ajax-Wyatt- und des Lichtboge bei verschiedenen Strompreisen schaubildlich vergl so ergeben sich die Abb. 13 und 14. In Abb. 14 tiegellose Oelofen mit dem Lichtbogenofen verglichen Abb. 13 ist zu entnehmen, daß der Ajax-Wyat selbst bei hohen Strompreisen (über 10 Pf. je Kil stunde) dem tiegellosen Oelofen infolge des geri Abbrandes überlegen ist. Abb. 14 zeigt, daß der bogenofen gegenüber dem tiegellosen Ofen, selbst der Heizölpreis nur 10 Pf. je Kilogramm beträgt, immer wirtschaftlicher als dieser arbeitet, wen 24stündigem Betrieb der Kilowattstundenpreis den von 10 Pf., bei 8stündigem Betrieb den Betrag von nicht übersteigt. Es ergibt sich also in beiden Fälle wesentlich günstigere Stellung der Elektroöfen gege dem tiegellosen Oelofen, als zuerst angenommen wur

Dr. E. Koth

Der Einfluß des Schwefels im basischen Siemens Martinofen.[1])

Auf den Duquesne-Werken wurde die Schwefe an 20 Chargen eingehend untersucht. Von diesen 20 Ch werden die Ergebnisse von zwei Chargen mitgeteilt. maßgebenden Einfluß auf den Schwefel hat die Höh Schrottanteils insofern, als durch den Schrott Sch ungleichheiten des Roheiseneinsatzes ausgeglichen w Der Siliziumgehalt des Roheisens wirkt sich dahin aus eine Steigerung von Si im Eisen eine entsprechende S rung des SiO_2-Gehaltes der Schlacke bewirkt, was m mal von einem entsprechend hohen Schwefelgehalt Fertigstahles begleitet ist. Der Schwefelgehalt des Sch wirkt sich ähnlich aus wie der des Roheisens. Beträ Schrottanteil des Ofeneinsatzes etwa 40 %, so ist der fluß seines Schwefelgehaltes ausgeprägt. Schrott, der große Absorptionsfläche darbietet, hat die Neigung Schwefelgehalt des Metallbades zu steigern. Durch suche wurde diese Tatsache namentlich durch Verwe von Drehspänen nachgewiesen.

Koksofengas enthält den Schwefel namentlich in der von Wasserstoffsulfid in unterschiedlichen Mengen je dem Schwefelgehalt der verkokten Kohle. Im Gene gas findet sich der Schwefel sowohl als Wasserstoff wie auch in fester Form. Würde sowohl bei Koksof als auch bei Generatorgas der gesamte Schwefel vom bade aufgenommen, so würde jede Charge vollständi brauchbar werden. Jedenfalls ist aber in allen Fälle möglichst geringer Schwefelgehalt des Gases zu erstr da eine Verringerung des Schwefelgehaltes des Gases sofort in einer Minderung des Schwefelgehaltes des S auswirkt. In der amerikanischen Siemens-Martinofen-P läßt sich der Vorteil des schwefelfreien Gases leicht die Möglichkeit der Verwendung von Erdgas, das k Schwefel enthält, nachweisen. Mit Naturgas erschmo Chargen sind stets erheblich schwefelfreier als mit ofen- oder Generatorgas erzeugte. Bei der Verwen von Koksofengas läßt sich eine Entschwefelung des am besten durch Abscheidung des Wasserstoffsulfids dem Gas erreichen. Beim Generatorgas kommt noc schwerend hinzu, daß die Möglichkeit des Eintritts Kohlenstaub mit dem Gas in den Ofen gegeben ist, der Schwefelanreicherung des Bades bewirken kann. Es is Rücksicht darauf, daß der Schwefelgehalt der Kohle m Kornfeinheit zunimmt, eine sorgfältige Absiebung der vor der Einfüllung in den Generator wünschenswert. Vergasung möglichst schwefelarmer Kohle ist nati stets zu empfehlen.

Die Verunreinigungen des Kalksteins, die Schw keiten im Siemens-Martinofen-Betrieb verursachen, Kieselsäure und Schwefel. Der Kieselsäuregehalt d dem Ofen chargierten Kalksteins schwankt zwische und 8 % der gesamten von der Schlacke aufzunehm Kieselsäure, so daß eine normale Aenderung des SiO haltes eines Kalksteins nur eine geringe Aenderung Schlackenzusammensetzung bewirkt. Der Schwefel des Kalksteins hat einen bestimmenden Einfluß auf Schwefelgehalt des Fertigstahles. Der mit dem Kalk chargierte Schwefel beträgt zwischen 10 und 30 % des samtschwefels im Ofen und kann gleich dem in der schlacke abgeführten Schwefel sein oder diesen noch treffen. Wenn der Schwefel ganz von dem Stahl genommen würde, so würde ein Schwefelgehalt von 0,

[1]) A. N. Diehl in „The Iron and Coal Trades Review", Bd Nr. 3065 und 3066, S. 753 bis 755 und 804/805.

alkstein den Schwefelgehalt des Stahles um 0,014 % er-
. Aus Zahlentafel 1 ergibt sich, daß bei der im
ns-Martinofen herrschenden Temperatur praktisch der
nte Schwefel durch Erhitzung aus dem Kalkstein aus-
ben wird, während Zahlentafel 2 den bei einer Anzahl
Chargen vom Bade aus dem Kalkstein aufgenommenen
efel enthält. Ferner ist in Zahlentafel 3 ein Vergleich
hen Kalkstein verschieden hohen Schwefelgehaltes auf
Schwefelgehalt des Bades gezogen.

Zahlentafel 1.

Einfluß der Wärme auf Kalkstein und Kalziumsulfat.

	1	2		
			Schwefel	Kalzium-sulfat
ratur..... °C	1020	1370	1370	1370
der Erhitzung..... Std.	1	1	1	1
ehalt des Kalksteins..... %	5,97	5,97	1,03	0
elgehalt vor der Erhitzung... %	0,44	0,44	0,10	20,00
felgehalt nach der Erhitzung. %	—	0,01	0,01	0,31

Zahlentafel 2.

m Stahlbad aus dem Kalkstein aufgenommene Schwefelmengen.

e	Steigerung des Schwefelgehaltes des Stahles vor der Kalkaufgabe %	Stahlgewicht im Ofen kg	Gewicht des chargierten Kalksteins kg	Schwefelgehalt des Kalksteins %	Schwefel des Kalksteins in den Stahl übergegangen %
5	0,008	56 205	4990	0,10	90
4	0,005	57 340	4950	0,08	72
6	0,004	60 065	4950	0,10	49
2	0,005	64 770	5125	0,12	53
5	0,007	67 000	6170	0,10	76
5	0,003	87 770	6080	0,15	55

Zahlentafel 3.

luß hoch- und niederschwefelhaltiger Kalk- eine auf den Endschwefelgehalt des Stahles.

tein mit niedrigem Schwefelgehalt fel 0,02 %; SiO_2-Gehalt 0,80 %			Kalkstein mit hohem Schwefelgehalt Schwefel 0,14 %; SiO_2-Gehalt 1,49 %			
Roheisen-schwefel %	Stahl-schwefel %	Zunahme des Schwefels %	Chargen-zahl	Roheisen-schwefel %	Stahl-schwefel %	Zunahme des Schwefels %
0,030	0,040	0,010	12	0,030	0,041	0,011
0,031	0,043	0,012	9	0 031	0,045	0,014
0,032	0,041	0,009	11	0,032	0,043	0,011
0,033	0,041	0,008	11	0.033	0,043	0,010
0,034	0,043	0,009	8	0,034	0,040	0,006
0,035	0,036	0,001	2	0,035	0,043	0,008
—	—	—	8	0,036	0,040	0,004
0,037	0,035	— 0,002	7	0,037	0,044	0,007
0,038	0,039	0,001	4	0,038	0,050	0,012
0,039	0,040	0,001	2	0,039	0,040	0,001
0,040	0,035	— 0,005	—	—	—	—
0,042	0,045	0,003	3	0,042	0,052	0,010
—	—	—	3	0,044	0 048	0,004
0,046	0,040	— 0,006	—	—	—	—
0,047	0,041	— 0,006	—	—	—	—
—	—	—	3	0,048	0,047	0,001

on den Bestandteilen der Erze hat Kieselsäure den
ten Einfluß auf den Schwefelgehalt des Stahles. Um eine
rlastung der Schlacke mit Kieselsäure zu verhindern,
man den Kieselsäuregehalt des verwendeten Erzes so
ig wie möglich halten. Wenn das chargierte Erz einen
ren Kieselsäuregehalt aufweist, so ist eine entsprechende
erung des Kalksteinzuschlages erforderlich.
uch bei dem für den Ofenbau verwendeten Dolomit ist
ichtig, den Schwefelgehalt möglichst niedrig zu halten.
nders darf der zum Brennen des Dolomits verwendete
s keinen hohen Aschengehalt aufweisen. Auf die
acke hat Dolomit insofern einen unangenehmen Einfluß,
Magnesia die Neigung hat, Magnesiumsilikat in der
acke zu bilden, das ihre Strengflüssigkeit erhöht, wäh-
anderseits der Uebergang von Sulfit aus dem geschmol-
n Metall in die Schlacke durch die Dünnflüssigkeit der
acke begünstigt wird.
er Einfluß von Flußspat im Siemens-Martinofen zeigt
in einer Verflüssigung der Schlacke. Zahlentafel 4 ent-
den Verlauf von zwei Chargen unter Berücksichtigung
Schwefelgehaltes des Bades und der Schlackenverhält-
. Es geht daraus hervor, daß der Schwefelgehalt nicht
ckgeht, solange die Schlacke strengflüssig ist, während
der Aufgabe von Flußspat die Entschwefelung rasch
chreitet.

Zahlentafel 4.

Verlauf von zwei basischen Chargen hinsichtlich des Schwefelgehaltes.

Charge Nr. 83 254			Charge Nr. 83 267		
Zeit	Bemerkungen	S-Gehalt des Bades %	Zeit	Bemerkungen	S-Gehalt des Bades %
8 24 bis 8.34	Kalkstein, Erz und Schrott chargiert		11.59 bis 12.19	Kalkstein, Erz und Schrott chargiert	
9 27	WeitererSchrottchargiert		3.14	Flüssiges Eisen eingesetzt	
11.36	Flüssiges Eisen eingesetzt		3.35 bis 4.32	Zwischenschlacke abgezogen	
12.34 bis 1 28	Zwischenschlacke abgezogen		6.00	Bad teilweise eingefroren.....	0,049
2 00	Badprobe	0,045	6 30	Kalk aufgegeben	
2 17	Kalk aufgegeben		7.00	Kalk aufgegeben....	0,049
3.00	Kalk aufgegeben....	0,050	8.00	Bad kalt, Schlacke schwer und dick..	0,050
3.20	Schlacke schwer und dick, 80 kg Flußspat		8.08	110 kg Flußspat	
3 42	292 kg Stückerz		8 36	253 kg Erz	
3.45	Schlacke dick, 34 kg Flußspat		9.00	Schlacke wird dünner	0,040
			9.05	148 kg Erz	
3 55	68 kg Flußspat		9 18	36 kg Flußspat	
4.00	Stahlprobe, Schlacke gut.....	0,037	9 30 10.01	200 kg Erz Schlacke gut, Ofen abgestochen.....	0,03
4.40	Ofen abgestochen...	0,033			

Der im Stahl verbleibende Rest Mangan beeinflußt das Schwefelgewicht zwischen Bad und Schlacke und hat die Neigung, im Verhältnis zur im Bade verbleibenden Mangan-menge den Schwefelgehalt der Schlacke zu steigern. Mangan ist ein sehr leicht zu oxydierendes Element und geht daher sehr schnell in die Schlacke über. Die Endschlacke enthält dreimal so viel Mangan als der Stahl. Es ist daher klar, daß ein hoher Mangangehalt des Stahles einen entsprechend hohen Manganabbrand zur Folge hat, so daß die Entschwefelung durch Mangan sehr kostspielig ist. Eine Steigerung der Basizität der Schlacke ist ebenso wirkungsvoll wie das im Stahl verbleibende Mangan, so daß Kalkstein ein viel billigeres Material bei der Schwefelabscheidung darstellt.

Die Schwefelabsorption durch Schlacke und Schrott war der Gegenstand besonderer Versuche, deren Ergebnisse Zahlentafel 5 enthält. Bei den Versuchen wurden Proben in einem Platintiegel zwei und vier Stunden lang in Berührung mit dem Verbrennungsprodukt gehalten. Die ersten drei Versuche wurden in einer oxydierenden Atmosphäre durchgeführt. Während des letzten Versuches wurde Koksofengas in den Platintiegel geleitet und so eine reduzierende Atmosphäre über der Schlacke erzielt. Die Versuche ergaben, daß bei oxydierender Atmosphäre der Schwefel der Schlacke als Gas entweicht, während in einer Schwefel enthaltenden reduzierenden Atmosphäre der Schwefelgehalt der Schlacke zunimmt. In bezug auf das Verhalten des Schwefels in einer oxydierenden Atmosphäre hatten alle drei Versuche das gleiche Ergebnis. Die Versuchsergebnisse zeigen in Verbindung mit den Kalksteinversuchen, daß Kalziumsulfat ($CaSO_4$) in der Schlacke in CaO und SO_3 zersetzt wird. Das Kalziumsulfid (CaS) der Schlacke wird zu Kalziumsulfat ($CaSO_4$) durch Eisenoxyd zersetzt und das letztere durch die Wärme zersetzt. In einer reduzierenden Atmosphäre oder in der Abwesenheit von Eisenoxyd findet keine Oxydation von Kalziumsulfid statt.

Zahlentafel 5.

Einfluß der Wärme auf die Martin-Ofen-Schlacke in oxydierender und reduzierender Atmosphäre.

Versuch ..... Nr	1	2	3	4
Dauer der Erhitzung ..... Std.	4	2	2	3
Temperatur ..... °C	1540	1560	1560	1540
Atmosphäre	oxyd er.	oxydier.	—	reduzier.
Schlackenanalyse:				
SiO_2 ..... %	20,00	20,00	16,01	10,90
Al_2O_3 ..... %	5,21	5,21	3,43	—
P ..... %	0,84	0,84	0,72	—
Fe_2O_3 ..... %	1,89	1,89	2,55	—
CaO ..... %	43,40	43,40	48,32	45,70
MgO ..... %	11,00	11,00	10,20	7,68
MnO ..... %	2,80	2,80	2,05	5,49
FeO ..... %	13,59	13.59	14,55	—
Fe ..... %	—	—	—	18,05
Vor der Erwärmung:				
S als SO_3 ..... %	0,05	0,05	0,14	—
S als Sulfid ..... %	0,02	0,02	0,03	—
Gesamt-C ..... %	0,07	0,07	0,17	0,25
Nach der Erwärmung:				
Gesamt-S ..... %	0,01	0,01	0,02	2,55

Reparaturschweißung gebrochener und beschädigter Formkasten[1]).

Gewisse Arten von Formkasten unterliegen im Gießereibetriebe einer ziemlich rohen Behandlung. Dies trifft beispielsweise für die Rohrformkasten zu. Es ist selbstverständlich, daß solche Formkasten in erheblichem Umfange der Gefahr von Brüchen ausgesetzt sind. Eine andere Art von Formkasten, solche für Badewannen und anderen sanitären Guß von geringer Wandstärke, besitzt eine große Zahl von Schoren zum Festhalten des Form-

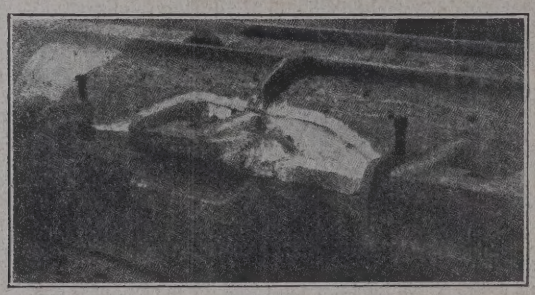


Abb. 1. Bronzegeschweißter Bruch eines Rohrformkastens.

sandes. Schon das Herausbrechen einiger Schoren erschwert die Verwendung des Kastens, der übrigens einen erheblichen Kapitalwert darstellt. Die Reparatur solcher wertvollen Formkasten ist daher ein wichtiges wirtschaftliches Problem.

Abb. 1 zeigt einen typischen Bruch eines Rohrkastens, der durch Bronzeschweißung unter Verwendung der Sauerstoff-Azetylen-Flamme ausgebessert wurde. Zur Schweißung wird zunächst ein etwa 50 mm breiter Streifen längs des Bruches mit dem Meißel oder einer Schleifscheibe gut gesäubert. Das V-förmige Ausmeißeln ist nur dann notwendig, wenn das aufgeschweißte Material nach außen nicht über die Umrißlinie des zu schweißenden Stückes vorstehen darf. Dies trifft beispielsweise für Formkasten dann zu, wenn die Schweißstelle auf der Abdichtungsfläche zusammenstoßender Formkastenhälften liegt. Solche Schweißungen lassen sich dann mit Erfolg in der Weise vornehmen, daß die beiden Hälften verklammert werden. Der Formkasten (Abb. 1) hat eine Länge von rund 2 m und eine Wandstärke von 32 mm. Es wird selten notwendig sein, solche Stücke inwendig und auswendig zu schweißen. Dies ist nur bei

Abb. 2. Geschweißte Brüche von Formkasten für Feuerhydranten.

stärkeren Stücken zu empfehlen. Bei schwächeren Wandstärken ist die Doppelschweißung eher schädlich als nützlich.

Auch aus Formkasten ausgebrochene Stücke lassen sich nach dem Bronzeschweißverfahren wieder einschweißen. Man schweißt in solchen Fällen Stahlplatten in die Bruchstelle ein. Abb. 2 zeigt einige ungünstig gebrochene Formkasten für Feuerhydranten. Die Kasten sind auf die erwähnte Weise nach dem Bronzeverfahren geschweißt worden.

Ein weiterer Grund für die vorzeitige Verschrottung von Formkasten liegt darin, daß die Bolzenlöcher allmählich zu weit werden. In diesem Falle ist es besser, die Löcher mit Bronze auszuschweißen und neue zu bohren, als sie stets weiter zu bohren, ein Verfahren, das kostspieliger ist als das erwähnte Verfahren der Schweißung. Die Kosten der Bronzeschweißung sind gewöhnlich niedrig, besonders da das zu schweißende Stück nicht wärmt zu werden braucht. Die Kosten betragen beispielsweise für die in Abb. 1 dargestellte Schweißung 4 Der Formkasten selbst hat eine Gewicht von 3600 kg kostet über 700 M. In der Röhrengießerei, aus der Formkasten nach Abb. 1 stammt, werden täglich Formkasten auf diese Weise repariert. Man schätzt dadurch erzielten Ersparnisse auf täglich 800 M.

[1]) „The Foundry" 1927, Bd. 55, 1. Februar, S. 105 bis 107.

Radiatorengießerei nach dem Bandsystem[1]).

Die Anlage besteht, wie sich aus Abb. 3 ergibt, zwei Bandsystemen, von denen das eine für Kasten 400 × 875 × 175 mm, das andere für kleine Kasten 300 × 400 × 125 bis 200 mm bestimmt ist. Bei dem Bandsystem für die größeren Kasten hat eine recht interessante Ausbildung der einzelnen Förderbandglieder Anwendung gefunden. Wie in der Zeichnung angedeutet ist, besteht die Transportkette aus einzelnen Rollentischen, anstatt, wie sonst üblich, aus Platten. Dadurch wird das Aufschie- und Abziehen der Kasten außerordentlich erleich Die Formmaschinen sind mit dem Band durch je Rollenstrangpaar in Verbindung gebracht; ein St dient zur Beförderung der fertigen Kasten von Maschine auf das Förderband, der andere zur R beförderung der leeren Kasten vom Band zur Masc

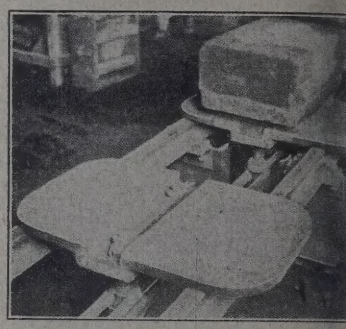


Abb. 1. Ansicht des Förderstranges große Kasten.

Es ergibt sich für das Bandsystem *a* folgende Arb weise. Den unter den Sandbunkern *b* stehenden F maschinen, sechs Umrollmaschinen und sechs Abl maschinen, werden auf dem Rollenstrang *c* die le Formkasten zugebracht. Die fertigen Formen rollen dem Strange *d* zum Band *a* und werden auf dieses schoben. Der Querstrang des Bandes auf der rec Seite ist die Gießstrecke. Die Abkühlung erfolgt auf ganzen oberen Längsstrange. Unmittelbar hinter der führung liegt die Entleerstelle für die Kasten. Kasten werden hier auf den Rollenstrang *e* gescho über dem Rost *f* die Kasten geleert und die leeren Ka auf dem Rollenstrang *g* wieder dem Bande zugebr

Abb. 2. Einzelheiten des Förderstranges für kleine Kasten.

Auf einem vertieft liegenden Schiebetransporteur *h* wer Sand und Gußstücke dem Plattenband *i* zugeführt und befördert.

Abb. 1 gibt eine Ansicht des Bandsystems *a*, des Wirkungsweise hieraus noch deutlicher wird. Das B

[1]) R. J. Heißerman in „The Iron Age" 1927, Bd. S. 500 bis 504.

t von Mitte zu Mitte Umlenkscheibe 20,7 m in der ge und 7,2 m in der Breite. Die das Band bildenden entische gleiten einfach auf Stahlschienen und be- n Gleitschuhe aus hartem weißen Eisen. Die Ent- ung von Mitte zu Mitte Rollentisch beträgt 1067 mm. einer Geschwindigkeit von 4,27 m/min ergibt sich bei r Ausnutzung aller Rollentische eine Leistung von Formen in der Stunde. Den Antrieb vermittelt ein tromotor von 10 PS.

Die grundsätzliche Anordnung des Bandsystems für kleinen Kasten ist nicht wesentlich verschieden von schon beschriebenen Anlage. Die kleineren Kasten- ßen machen die Anwendung besonderer Zuführungs- Abbeförderungs-Rollenbahnen unnötig. Vielmehr

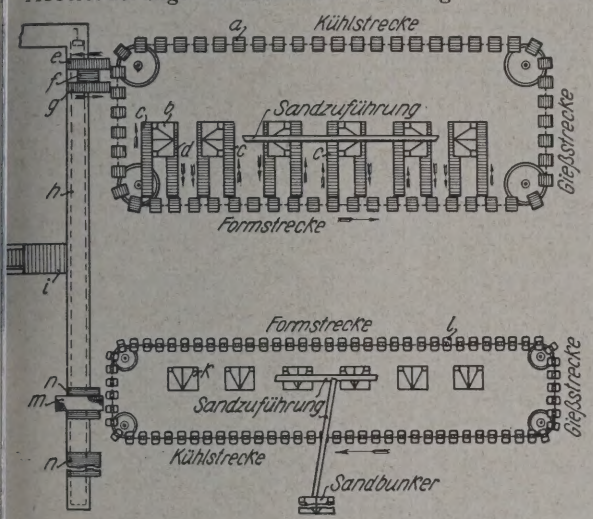


Abb. 3. Anordnung des Bandsystems.

den die Kasten von den unterhalb der Sandbehälter *k* enden Maschinen durch den Former auf den Form- ng *l* abgestellt. Das Band läuft in entgegengesetzter itung wie das Band für die großen Kasten. Die ßstrecke liegt auch hier auf der rechten Seite. Der re Längsstrang ist die Kühlstrecke. Die Stücke wer- bei *m* aus den Kasten genommen. Hierzu wird ein wingsieb benutzt. Der Sand wird von durch Roste deckten Gruben *n* aufgenommen. Die Kasten werden der auf das Band *l* abgesetzt und wandern zur mereistrecke. Die Tische des Bandsystems sind, wie Abb. 2 zu erkennen ist, einfache Gußplatten, die auf enen gleiten und durch eine Zugkette miteinander unden sind. Man rechnet bei dieser Arbeitsweise einer Lebensdauer der Tische von vier Jahren. Die ernung der Tische beträgt 686 mm, die Förder- hwindigkeit des Bandes 6,10 m/min, der Kraftbedarf PS. Die Formen werden auf 12 Rüttelmaschinen acht.

Gußeisen und Automobilbau[1]).

Lowry weist mit Recht auf den großen Mißstand hin, Gußeisen nach dem Preise, nicht aber nach der Güte auft wird. In der Hauptsache ist dieser Zustand ifellos darauf zurückzuführen, daß die Konstrukteure Werkstattleute, die für die Verwendung der Materialien Automobilbau verantwortlich sind, mit den Eigenschaften Qualitätsgußeisen nicht vertraut sind. Einen Teil dieser uld tragen die Qualitätsgießereien selbst, die zu wenig um die für den Verbrauch maßgebenden Kreise mit guten Eigenschaften von Qualitätsgußeisen bekannt machen. Dem Automobilingenieur ist aus seiner eigenen kenntnis nicht einmal ein großer Vorwurf zu machen. verfügt über eine ganze Reihe von Kenntnissen über Beisen, die sich natürlich auf den Stand der Gußeisen- ugung erstrecken, wie sie vor 20 Jahren üblich war. haltspunkte, die ihm einen Vergleich zwischen heutigen früheren Gußeisen ermöglichen, besitzt er nicht. Er d in der Regel über die Rückständigkeit der Graugießе- n, die mit dem Automobilbau nicht haben Schritt halten nen, die Achsel zucken. Er geht über das Gußeisen zur gesordnung über und wählt einen anderen Baustoff, ohne wissen, daß er mit entsprechend ausgewähltem Quali-

[1]) E. J. Lowry in „Journal of the Society of Automotive Engineers", Bd. 20, Februar, S. 277 bis 290.

tätsgußeisen das gleiche mit weniger Geldaufwand erreichen kann.

Eine große Rolle spielt hierbei auch das Fehlen von Normen, aus denen der Konstrukteur erkennen könnte, welche Anforderungen er an das Material stellen kann. Es ist ja jedem Graugießer bekannt, nach welchen vielerlei Gesichtspunkten das Eisen gekauft wird und welchen Anforderungen der unterschiedlichsten Art, manchmal ganz entgegengesetzter Art, das Eisen entsprechen soll. Der Automobilbau pflegt viel Gußeisen nach seinen Härteeigenschaften zu kaufen, um das Material auf seinen Maschinen leicht bearbeiten zu können. In der Tat gibt aber die Härteziffer nur in sehr weiten Grenzen einen Anhalt für die Bearbeitbarkeit des Materials. Auch ist die Meinung verbreitet, daß die Härte des Gußeisens für die Verschleißfestigkeit maßgebend sei. Versuche und Erfahrungen mit Zylindern beweisen das Gegenteil. Die Abnutzung der Zylinderblocks wird von der Kornfeinheit bestimmt. Die stärkste Abnutzung ergibt sich bei einem groben Korn mit niedrigem Gehalt an gebundenem Kohlenstoff. Die Abnutzung ist ebenfalls eine Funktion der Kohlenstofform und am geringsten bei perlitischem Eisen. Die Verschleißfestigkeit beruht in erster Linie auf der Analyse und der Form des Kohlenstoffes.

Wie schon gesagt, hat die Bearbeitbarkeit des Gußeisens mit seiner Härte direkt nichts zu tun. Beispielsweise kann ein Stück mit der Brinell-Härteziffer 600 bearbeitbar sein, ein solches mit der Härteziffer 241 dagegen nicht, während wieder eine Härte von 183 bearbeitbar ist. Die Bearbeitbarkeit hängt viel mehr vom Gefüge als von der Härte ab. So hatten z. B. Zylinderblocks mit gleicher Analyse, die an verschiedenen Tagen gegossen wurden, verschiedene Bearbeitbarkeitseigenschaften. Die Kenntnis dieser Tatsache ist wichtig in bezug auf die Bearbeitungskosten in der Werkstatt. Aus der Zahlentafel ergibt sich der Einfluß des Gehaltes an gebundenem Kohlenstoff und der Brinell-Härte auf die Bearbeitbarkeit.

Einfluß von gebundenem Kohlenstoff und Brinell-Härte auf die Bearbeitung.

Art des Einsatzes	Geb. C	Brinell-Härte des Zylinders	Härte des Probestabes nach			Bearbeitbarkeit, Kraftverbrauch
			Brinell	Rockwell	Skleroskop	
	%					KWh
Roheisen A	0,49	170	179—163	80—70	38—29	0,060
Roheisen B	0,50	146	167—156	78—72	38—26	0,615
Roheisen C	0,50	207	207—196	80—72	40—33	0,750
Roheisen D	0,49	170	179—163	78—70	38—31	0,060
Gattierung E	0,49	181	217—202	84—80	40—35	0,545
Gattierung F	0,48	174	196—187	83—80	39—36	0,515
Gattierung G	0,50	185	223—217	91—88	41—39	0,540
Roheisen H	0,51	166	196—196	81—77	38—36	0,455
Gattierung J	0,50	161	196—163	85—70	37—30	0,600
Gattierung K	0,53	149	217—196	87—80	43—33	0,715

Was den Phosphorgehalt angeht, so wissen sowohl Gießereileute als auch Konstrukteure, daß Phosphor die Innenspannungen eines Gußstückes erhöht. Jedoch liegt die Ursache der Spannungen keineswegs allein beim Phosphor, vielmehr in dem Verhältnis Si—C—P, durch welches die Dünnflüssigkeit des Eisens bestimmt wird. Das Eisen bleibt bei ungleichmäßigen Wandstärken, wenn der Gehalt an diesen Elementen zu hoch ist, so lange flüssig, daß die dünneren Wandstärken schneller erstarren und Metall aus den stärkeren Wandstärken nachsaugen. Um mit höherem Phosphorgehalt arbeiten zu können, muß der Si-Gehalt vermindert werden. Auf diese Weise wird ein Eisen mit günstigeren Verschleißeigenschaften erzielt.

Es ist eine Anomalie, daß die Zylinderblocks aus phosphorarmem Eisen mit 0,18 bis 0,24 % P gegossen werden, die Kolbenringe dagegen aus einem phosphorreicheren Eisen mit 0,40 bis 0,60 % P. Wenn die landläufigen Ansichten bezüglich der Beziehungen zwischen Phosphorgehalt und Verschleißfestigkeit richtig wären, müßten doch beide niedrigen Phosphorgehalt besitzen. Es zeigt sich aber gerade bei der Reibung zwischen Kolbenringen und Zylindern, daß weder Phosphorgehalt noch Härte für den Verschleiß ausschlaggebend sind.

Lowry bespricht im Anschluß an diese mehr allgemeinen Feststellungen die Fortschritte in der Metallurgie des Gußeisens auf Grund der bekannten Arbeiten von Piwowarsky, Wüst, Emmel. Weniger bekannt sind in Deutschland die amerikanischen Arbeiten. Das Verfahren von Meehan erstrebt eine Verbesserung des Gußeisens durch Zusatz von Kalziumsilizid in der Pfanne. Das

dabei erzeugte Eisen soll große Festigkeit mit guter Bearbeitbarkeit verbinden. Verbreiteter sind in den Vereinigten Staaten die Bestrebungen zur Verbesserung des Gußeisens durch Legierungszusätze. Jedoch sind zweifellos zurzeit die Kenntnisse und Erfahrungen noch nicht ausreichend, um sich ein Urteil hierüber zu bilden.

Die Gießereitechnik auf der Mailänder Messe.

Diese Mailänder Messe, die am 12. April 1927 zum achtenmal eröffnet wurde, ist nach deutschen Begriffen eine etwas merkwürdige Angelegenheit. Ihr Geist dokumentiert sich schon dadurch, daß sie mit einem solennen Vergnügungspark verbunden ist, der sich übrigens, wenigstens am Tage meiner Anwesenheit, eines reicheren Besuches erfreute als die Messe selbst. Seit 1925, wo ich die Messe zuletzt gesehen habe, ist eine ganze Reihe neuer, fester Gebäude errichtet worden, so besonders eine große Halle für den Maschinenbau, die aber den Maschinenbau in weitestem Sinne umfaßt, beispielsweise auch die Produkte der Eisenhüttenwerke, elektrotechnische Einrichtungen, Staubsauger und noch tausend andere Dinge. Die Halle selbst ist sehr zweckmäßig gebaut, in fünf Längsfelder mit Kran eingeteilt und mit festem Fußboden versehen; sehr breite Wege machen tatsächlich die Uebersicht sehr leicht und verhindern Verkehrsstörungen auch bei starkem Andrang. Die Wege sind so breit, daß Automobillastzüge, die mitten darauf stehen, noch auf jeder Seite den Durchgang des Verkehrs ermöglichen. In dieser Hinsicht können die deutschen Messe- und Ausstellungshallen etwas von Mailand lernen. In jeder anderen Hinsicht allerdings kaum. Daß beispielsweise die Messe auch am zweiten Tage noch bei weitem nicht fertig ist, an allen Ecken und Kanten abgeladen, gehämmert, gebaut und gezimmert wird, ist jedenfalls für deutsche Erfahrungen ein Unding. Von einem eigentlichen Besuch, wie man ihn etwa in Leipzig findet, konnte man kaum sprechen. Kinder, jüngere und ältere Damen, Soldaten und ähnliche Interessenten stellten am Tage meines Besuches das Hauptkontingent.

In der großen Maschinenhalle war auch das Gießereiwesen untergebracht. Was die für das Gießereiwesen bestimmten Einrichtungen, Maschinen und Gegenstände angeht, so waren hier deutsche Firmen überhaupt nicht vertreten. Ich bemerkte einen Stand der bekannten Pariser Firma Bouvillain & Ronceray, auf dem jedoch nur Flaschenzüge zu sehen waren. Einige italienische Firmen zeigten Kupolöfen verschiedener Größe, Sandmischmaschinen, Schleudermühlen und Formmaschinen für Handbetrieb, namentlich italienischer Herstellung. Offensichtlich hat die Herstellung gießereitechnischer Maschinen und Einrichtungen in Italien in den letzten Jahren erheblich zugenommen, man kann auch wohl sagen, nicht unerhebliche technische Fortschritte gemacht. Kompliziertere Einrichtungen wurden allerdings auch heute noch ausschließlich aus dem Auslande bezogen. Augenblicklich klagen die italienischen Gießereien gleichfalls stark über Arbeitsmangel, der sich natürlich wieder auf die Gießereimaschinen herstellenden und vertreibenden Unternehmungen überträgt. Bei der fortschreitenden Revalorisierung der italienischen Lira wird sich voraussichtlich eine weitere Verschärfung der Lage in den nächsten Monaten ergeben.

Bemerkenswerter waren die von einer ganzen Reihe von Firmen gezeigten Gießereierzeugnisse. Anscheinend haben die italienischen Gießereien den großen Wert einer Messe für den Absatz von Qualitätserzeugnissen der Gießereien in höherem Maße erkannt als zurzeit noch die deutschen Gießereien. Bekanntlich ist man auf der Leipziger Messe bisher über Andeutungen, daß es in Deutschland in qualitativer Hinsicht wohl die höchstentwickelte Gießereiindustrie der Welt gibt, noch nicht hinausgekommen. In Mailand hatte eine ganze Reihe von Gießereien Stahl-, Metall-, Grau- und Temperguß zur Schau gestellt, darunter Grau- und Metallguß namentlich für den Automobilbau. Auf dem Metallgebiet fielen mir besonders große, dünnwandige Stücke aus Silumin für den Motorenbau auf, auf dem Graugußgebiet namentlich Widerstandsmaterial für die Elektrotechnik. Auf dem Temperguß-gebiete macht Italien seit einigen Jahren sehr erhebliche Anstrengungen, vom Auslande unabhängig zu werden. Nach den von einigen Firmen ausgestellten Temperguß-proben scheinen die Italiener in kurzer Zeit große Fortschritte gemacht zu haben. Stahlformguß ist schon seit jeher ein wichtiges Gebiet industrieller Betätigung in Italien. Stahlgußteile der verschiedensten Art mit dünnen und dicken Wandstärken auch sehr komplizierter Herstellung, wobei es sich im wesentlichen um Elektro handelt, legten Zeugnis ab für die unverkennbare Höhe italienischen Stahlformgußtechnik.

Hubert Hermanns

Die elektrische Trocknung von Formen.

In der Gießerei der Gleason Works in Roche wird, wie F. C. Taylor[1]) mitteilt, die Trocknung wisser Arten von Gußformen durch elektrische Wi standsbeheizung erfolgreich durchgeführt, nachdem in längeren Vergleichsversuchen festgestellt worden war, daß diese Art der Beheizung sich unter bestimmten Verhältnissen als am vorteilhaftesten erwies. Die benutzten Heizelemente haben eine Länge von 450 mm und einen Durchmesser von 38 mm. Für gewöhnlichen Gebrauch werden sechs Heizelemente nach Abb. 1 in einem Rahmen miteinander vereinigt und in Serien bei einer Spannung von 230 V Wechselstrom mit einem Gesamtanschlußwert von 7,36 kW betrieben. Der Strom wird den Heizelementen durch Drähte mit Asbestdecke zugeleitet, die an ein Gummiaderkabel angeschlossen sind. Wie sich aus Abb. 2 ergibt, werden aber auch nach der Art der Formen, einzelne Heizelemente Trocknen verwendet. Die Heizelemente stehen nicht der Form selbst, werden vielmehr von Stangen frei tragen.

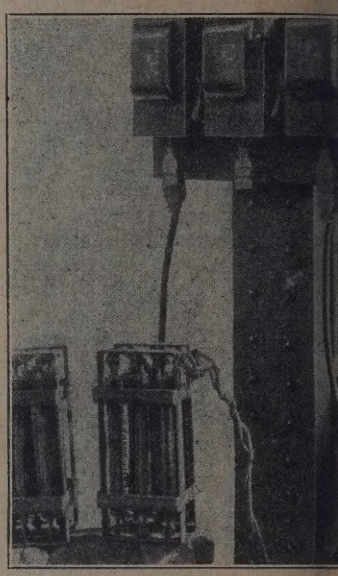


Abb. 1. Elektrische Heizkörper z Trocknung von Gußformen.

Sobald die Heizelemente angeschlossen sind, wird untere Formkastenhälfte mit Steinen umstellt und auf d dann die Oberkastenhälfte aufgesetzt. Auf diese Weise steht zwischen den beiden Kastenhälften genügender R für die Aufhängung der Heizelemente. Eine zum ele schen Trocknen fertige Form zeigt Abb. 3. Der K verbrauch beträgt für eine Form von 1200×1200×900

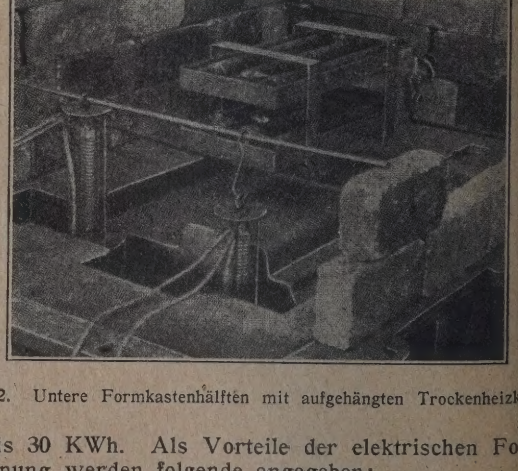


Abb. 2. Untere Formkastenhälften mit aufgehängten Trockenheizkör

15 bis 30 KWh. Als Vorteile der elektrischen Form trocknung werden folgende angegeben:

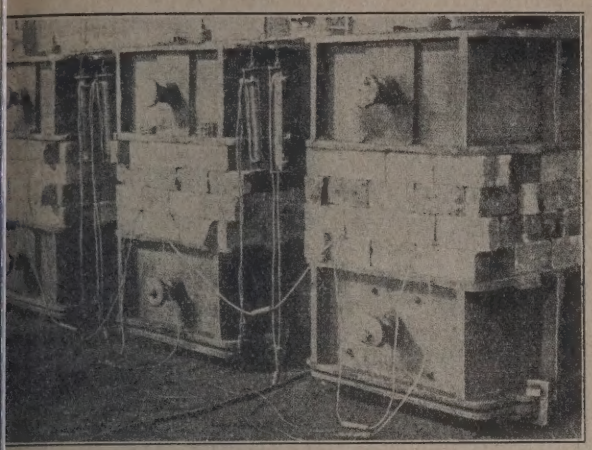
1. Fortfall der Bewegung des Formkastens nach Herausheben des Modells.

2. Möglichkeit der Besprengung der Oberfläche Form mit Graphit und Talk zur Erzielung ganz gla Oberflächen.

3. Die gleichmäßige Festigkeit der Form infolge gleichmäßigen Trocknung ergibt vom Modell nur g

[1]) „The Iron Age" 1927, Bd. 119, 3. Februar, S. 359/360, nach and Electric News", November 1926.

ig abweichende Abgüsse, so daß die Putzarbeit ver-ert und Lackierarbeiten erleichert werden.



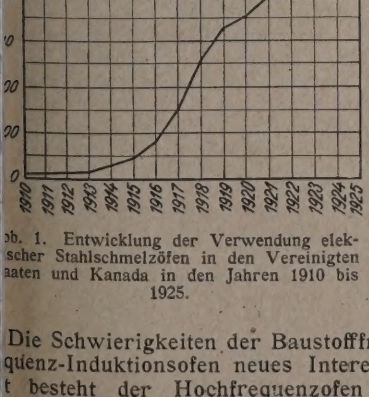
3. Zusammengesetzte Ober- und Unterkastenhälften, fertig zur Einschaltung des Trockenstromes.

. Herstellung, Trocknung und Abgießen einer Form gleichen Tage. Dadurch ergeben sich Ersparnisse an ßereifläche. Unter geeigneten Verhältnissen ist beson-; dieser Gesichtspunkt von großer Wichtigkeit.

Zunahme der elektrischen Schmelzöfen in Amerika.

C. G. Fink[1]) macht bemerkenswerte Mitteilungen r die starke Ausdehnung der elektrischen Schmelzung ler amerikanischen Eisen-, Stahl- und Metallgießerei. weist besonders darauf hin, daß in den Bezirken igeport und Waterbury, den Zentren der Metall-Sereien, in den letzten vier bis fünf Jahren die Metall-nelzöfen mit Brennstoffeuerung durch den elektrischen melzofen verdrängt worden sind. Besonders werden Baily-Widerstandsofen und der Detroit-Lichtbogenofen utzt. Neuerdings hat auch der Niedrig-Frequenz-uktionsofen Eingang gefunden. Praktisch wird Messing noch im elektrischen Ofen geschmolzen. Die Ent-klung der Elektrostahlöfen ist in der Abbildung veran-ulicht. Ende 1925 waren rund 550 Elektrostahlöfen in den einigten Staaten und Kanada vorhanden. Die Zahl im Laufe des Jahres 1926 noch eine erhebliche Zu-me erfahren, so daß man zurzeit mit rund 650 Elektro-ılöfen rechnen kann.

Die mit dem Elektroofenbetrieb verbundene Haupt-wierigkeit ist die Frage der feuerfesten Stoffe. Am ten hat sich bisher gebrannte Magnesia bewährt, deren is jedoch direkt proportional dem Reinheitsgrade ist. Verunreinigungen bedingen eine bedeutende Preis-ıäßigung. Jedoch kann auch ein ganz reines Magnesium-oxyd nur mit Temperaturen bis zu 2200 ° C betrieben werden. Da die Temperatur des Lichtbogens im Elektrostahlofen bei etwa 4000 ° C liegt, so reichte die Feuerbeständigeit des gesamten Materials noch keineswegs aus. Ein Aushilfsmittel hiergegen ist die Wasserkühlung des Ofens, eine Maßnahme, die man nicht als günstig ansehen kann.



ob. 1. Entwicklung der Verwendung elek-scher Stahlschmelzöfen in den Vereinigten aaten und Kanada in den Jahren 1910 bis 1925.

Die Schwierigkeiten der Baustofffrage haben dem Hoch-quenz-Induktionsofen neues Interesse zugeführt. Zur-t besteht der Hochfrequenzofen aus einer wasser-ühlten Kupferspule, in deren Mitte durch Induktion die ırme erzeugt wird. Bekanntlich können durch den luktionsofen hohe Temperaturen in sehr kurzer Zeit erzeugt werden. Die feuerfesten Baustoffe spielen für den Hochfrequenzofen nicht die große Rolle wie bei dem Lichtbogenofen. G. A. Merritt hat im Auftrage des Bureau of Standards neuerdings Versuche mit Zirkonerde und dem Oxyd von Thorium gemacht. Der Schmelzpunkt der beiden Stoffe ergab sich zu etwa 3000 ° C, der Erweichungspunkt liegt über 2500 ° C. Den günstigen feuerfesten Eigenschaften dieses Stoffes steht aber der zurzeit noch sehr hohe Preis gegenüber, der eine praktische Verwendung ausschließt. Immerhin ist wohl damit zu rechnen, daß das Ueberziehen von Ofenmauerwerk mit dem genannten Stoff zu einer Verbesserung der Lebensdauer führen wird. In gleicher Richtung liegende Versuche sind neuerdings auch in Deutschland durchgeführt worden.

Pioneer-Metall, eine neue säurebeständige Legierung.

Ueber eine interessante, neue säurebeständige Legierung, die sich aus Eisen, Nickel, Chrom und Molybdän zusammensetzt, macht die Pioneer Alloy Products Co. in Cleveland (Ohio)[1]) Mitteilung. Diese Legierung soll sich gegenüber allen in der chemischen Industrie verwendeten Agenzien, mit Ausnahme von Salzsäure, als korrosionsbeständig erwiesen haben. Als Beweis hierfür wird angeführt, daß sie auf Grund der geschilderten Eigenschaften mit Erfolg zur Herstellung von Ventilen, Hähnen, Pumpenteilen und Röhrenfittings herangezogen wird, die in der chemischen Industrie oder in der Petroleumindustrie verwendet werden.

Die Legierung setzt sich aus ungefähr 35 % Nickel, 25 % Chrom und über 5 % Molybdän zusammen. Der Rest besteht praktisch aus Eisen, das einen niedrigen Kohlenstoffgehalt aufweist. Als Desoxydationsmittel wird beim Gießen der Legierung Zirkon-Ferrosilizium in einem Betrage von höchstens 0,5 % verwendet. Von dem Desoxydationsmittel bleibt das Silizium in der Legierung zurück. Der Kohlenstoffgehalt in der Legierung schwankt im allgemeinen zwischen 0,20 bis 0,30 %; in manchen Fällen sind 0,50 % erforderlich. Die Zerreißfestigkeit dieses Materials beträgt in gegossenem Zustande 5363 kg/cm², in geschmiedeter Form 7972 kg/cm².

Das Pioneer-Metall (das ist die Bezeichnung der Legierung) wird in einem 225 kg 3 phasigen, basischen, elektrischen Ofen vom Moore-Typ (der von der Pittsburgh Electric Furnace Corporation gebaut wird) erschmolzen. Mit Eisen und Nickel wird der Ofen zuerst beschickt, und zwar wird zunächst das Eisen direkt unter den Elektroden erschmolzen und hernach das Nickel der Schmelze zugesetzt. Nachdem die beiden Metalle geschmolzen sind, werden Chrom und Molybdän zugefügt. Man beginnt das Schmelzen der Metalle in einem kalten Ofen und steigert die Temperatur innerhalb von 4 Stunden allmählich auf 1645 ° C. Bei dieser Temperatur werden etwa 75 % der Schmelze abgezogen und der Ofen erneut mit so viel neuem Metall beschickt, als er aufzunehmen in der Lage ist. Dadurch, daß stets nur 75 % der Charge vergossen werden, bleibt der Kontakt zwischen Elektroden und Metall aufrechterhalten. Auf diese Weise kann ein kontinuierliches Schmelzen und Vergießen ermöglicht werden. Nach dem ersten Guß kann jede zweite Stunde ein neuer Guß bewerkstelligt werden. Das Gießen muß bei einer Temperatur von 1590 ° C und rasch vorgenommen werden, da die Schmelze sehr schnell abkühlt. Die Formen wurden zuerst aus Magnesitsand hergestellt, zwecks Vermeidung von chemischen Reaktionen. Aus Gründen zu hoher Produktionskosten wurde später Siliziumsand verwendet. Die Form wird je nach Größe 6 bis 14 Stunden getrocknet, bis praktisch alle Feuchtigkeit entfernt ist, und zwar in einem ölgefeuerten Ofen vom Koksofentyp. Für große Güsse sind entsprechend große Steiger erforderlich.

Kokillen erwiesen sich beim Gießen als unzweckmäßig. Die Formen müssen beim Gießen warm sein, was bei Kokillen nicht in dem gleichen Maße erreicht werden kann als bei Sandformen. Auch absorbieren Kokillen, wenn sie längere Zeit auf dem Boden liegen gelassen werden, Feuchtigkeit, ein Umstand, der oftmals keinen fehlerfreien Guß erzielen läßt. Wenn unbedingt Kokillen verwendet werden sollen, müssen sie von derselben Zusammensetzung sein wie die Legierung. Die Schrumpfung der Legierung ist praktisch so groß wie die des Gußstahles.

W. H.

) „Mining and Metallurgy", Bd. 8, Februar 1927, S. 52 bis 55.

[1]) „Iron Age", Vol. 177, Nr. 22.

Patentschau.

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

31. März 1927.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

c. Gr. 25, M. 90 275. Verfahren zur Vereinigung eines Metallkörpers mit einem schwerschmelzenden Metall. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges., Frankfurt a. M., und Gebrüder Rodenkirchen, Rodenkirchen b. Köln a. Rhein.

c. Gr. 25, N. 25 136. Einspannvorrichtung für auszugießende Lagerschalen. Laurenz Nießen, Köln, Agrippastraße 8.

7. April 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

a. Gr. 6, D. 51 777. Kübelbegichtungsanlage für Schmelzöfen. Demag Akt.-Ges., Duisburg.

a. Gr. 18, F. 55 802. Verfahren zum unmittelbaren Erzeugen von Eisen oder Stahl oder anderen kohlenstoffarmen Metallen und Legierungen. Hampus Gustaf Emrik Cornelius, Stockholm.

b. Gr. 9, M. 87 322. Alkali- oder erdalkalihaltiges Reinigungsmittel für Flußeisen und Stahl. Mannesmannröhrenwerke, Düsseldorf.

b. Gr. 21, K. 97 614. Verfahren zur Herstellung reiner, hochwertiger Metalle und Metallegierungen. Kaiser-Wilhelm-Institut, E. V., Düsseldorf, Gerhardtstraße 135.

c. Gr. 9, S. 74 762. Verfahren zum Betriebe von Blankglühöfen. Zusatz zum Patent 433 279. Siemens-Elektrowärme-Gesellschaft m. b. H., Sörnewitz bei Meißen.

Klasse 21. Elektrotechnik.

h. Gr. 14, N. 24 067. Verfahren zum Durchführen von chemischen Umsetzungen im elektrischen Ofen. Det Norske Aktieselskab for Elektrokemisk Industri, Oslo (Norwegen).

h. Gr. 20, R. 62 622. Kombinierte Kohlenelektrode für elektrische Oefen. Zusatz zum Patent 420 801. Josias Rees, Duisburg a. Rh.

h. Gr. 29, Z. 14 787. Einrichtung zum elektrischen Erhitzen von Metallstücken, insbesondere Nieten, in einem nahezu sauerstofffreien geschlossenen Raum. Michael Zack, Schillingstraße 33 a, und Dipl.-Ing. J. C. Fritz, Köln.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

c. Gr. 9, P. 52 345. Düsenstein für die Zuführung von Heizgas oder Luft in Heizkammern, insbesondere an Gaserzeugungsöfen. Pintsch & Dr. Otto, G. m. b. H., Berlin O 27, Andreasstraße 71—73.

c. Gr. 10, S. 68 808. Doppelbrenner für industrielle Oefen u. dgl. Société P. de Lachomette, Villers & Co. und Jules Henri Brodin, Lyon (Frankreich).

e. Gr. 3, Sch. 75 543. Gaserzeuger. Jacques Gustave Schulz und Henri Jean Marie Loriot, Paris.

l. Gr. 9, B. 117 651. Vereinigte Kohlenstaubrostfeuerung in Verbindung mit Steilrohr- oder ähnlichen geeigneten Kesseln. Max Birkner, Bergisch-Gladbach.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

b. Gr. 2, V. 21 652. Hilfsgerät für Handformmaschinen. Zusatz zum Patent 332 124. Voßwerke, Akt.-Ges., Hannover.

b. Gr. 11, B. 119 417. Fahrbare Maschine zum Füllen von Gießkühlern mit einer Sandschleuder. Elmer Oscar Beardsley und Walter Francis Piper, Chicago (Vereinigte Staaten von Amerika).

c. Gr. 18, S. 75 482. Gießrinne mit Stützvorrichtung für Schleuderguß von zylindrischen Hohlkörpern. Société Anonyme Métallurgique d'Aubrives & Villerupt, Aubrives (Frankreich).

c. Gr. 26, F. 60 661. Spritzgußmaschine. Zusatz zum Patent 419 198. Fertigguß- und Metallwerk, Akt.-Ges., Berlin-Tempelhof, Lorenzweg.

c. Gr. 32, G. 65 557. Sternförmige Putzkörper für Reinigung von Gußstücken. Graue, Akt.-Ges., Langenhagen vor Hannover.

Klasse 40. Hüttenwesen.

a. Gr. 7, O. 15 337. Schachtofen mit an der Gicht verjüngtem Querschnitt. Linke-Hofmann-Lauchhammer, Akt.-Ges., Berlin, Maschinenfabrik Fr. Gröppel, C. Lührigs Nachfolger, Bochum, und Alfred Persyn, Gleiv Teuchertstraße 37.

[1]) Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Auszüge aus den Patentschriften.

Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 439 637 vom 8. November 1 Britische Priorität vom 14. November 1922. Wa Brikett Hamilton in Birkdale und Thomas Allen Even Manchester (England).

Verfahren zur Herstellung von Eisenchromlegierun Das aluminothermische Gemisch, das zur Herstellung Legierung dienen soll, enthält nur einen Teil der zu r zierenden Metalloxyde (kieselsäurehaltige Cromeisener der Reduktionsmittel dagegen (z. B. Aluminium) in solch Ueberschuß über die Metalloxyde, daß außer den in Erz enthaltenen Metalloxyden die gesamte Kieselsäure Silizium reduziert wird, das dazu verwendet wird, um einem Eisen- und Chromoxyd (mit oder ohne Kieselsä enthaltenden Gemisch, welches auf der Oberfläche e Metallschmelzbades innerhalb einer künstlichen Schlack schicht verteilt ist, das metallische Eisen und Chrom reduzieren.

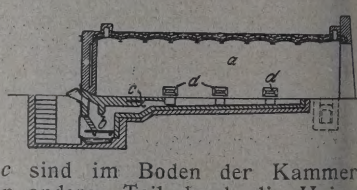
Kl. 18 a, Gr. 8, Nr. 440 577 vom 15. April 1920. Dr. Erich Moldenhauer in Düsseldorf. Vorrichtung z Absperren und Wiederöffnen von Hochofengichtgas anderen Gasleitungen.

Entsprechend der veränderlichen Gaslieferung erf die Bedienung der Vorrichtung selbsttätig durch Ein- Ablassen des Sperrwassers. Die Wasserzu- und -abf leitungen werden dabei durch den Gasdruck selbst betä

Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 441 739 vom 25. Juli 1923. Will Davis Moore in Birmingham (V. St. A.). Ueberzugma für die feuerfeste Auskleidung von Gießformen, insbes dere Feinsandformen, für Schleuderguß.

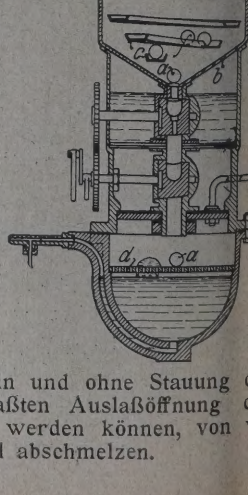
Die Masse hat die Eigenschaft, der Form die Feuch keit zu entziehen, sich bei Abbindung auszudehnen und in die Sandschicht einzulagern, so daß ein schalenarti Ueberzug entsteht, welcher die Sandschicht gegen die reißende Wirkung des flüssigen Metalls schützt. Ein artiger Ueberzug kann durch den Gebrauch von na lichem Zement hergestellt werden, der als pulveriges zeugnis durch Rösten eines tonhaltigen Kalksteines einer Temperatur, die gerade genügt, das Kohlendio auszutreiben, gewonnen wird.

Kl. 31 a, Gr. 4, Nr. 441 829 vom 16. August 1924. Karl Seith in Hof a. d. S. Trockenkammer.



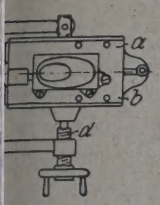
Die Feuerstätte *b* und die Heizkanäle *c* sind im Boden der Kammer so angeordnet, daß ihr anderer Teil durch die Heizg unter Vermittlung der Wandflächen an Feuerstätte Heizkanal geheizt wird, während in den weiter abgelege Teil die weniger heißen Heizgase durch Boden- oder Wa öffnungen *e*, *d* einströmen.

Kl. 31 c, Gr. 26, Nr. 439 522 vom 8. März 19 Dr.-Ing. Simon Frey in Berlin-Schöneberg. Verfahren Vorrichtung zum Herstellen von Eßbestecken u. dgl. du Spritzguß.

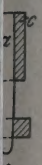


Die für jeden Spritzgußgegenstand verbrauchte Metallmenge wird unmittelbar nach jedem einzelnen Spritzvorgang durch genau die gleiche, in den Schmelzkessel eingeführte Metallmenge ersetzt. Dies geschieht durch Einführung von Metallkugeln, deren Masse mit der beim Spritzen verbrauchten Metallmenge übereinstimmt. Von diesen Kugeln *a* ist ein größerer Vorrat in einem Trichter *b* untergebracht, innerhalb dessen sich eine schrauben- oder spiralförmige Zuleitungsrinne *c* befindet, in der die Kugeln hintereinandergereiht sind und einzeln und ohne Stauung dem Kugeldurchmesser angepaßten Auslaßöffnung Trichters nacheinander geführt werden können, von sie auf das Sieb *d* gelangen und abschmelzen.

l. 31 c, Gr. 16, Nr. 439 591 vom 10. Juli 1924. Emil
z in Ketten b. Grottau in Böhmen. Verfahren und
le zur Herstellung von Massenartikeln, besonders
oststäben.

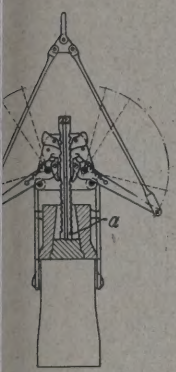


Die Kokille oder Metallform besteht aus den beiden Formenhälften *a* und *b*, in welche die Form des zu gießenden Gegenstandes und der Eingußkanal eingearbeitet ist. Die beiden Formenhälften sind drehbar miteinander verbunden und werden durch einen Bügel *c* mit Schraubenspindel *d* zusammengepreßt. Nach dem Einguß des flüssigen Metalls, sobald die Aus-
ng desselben beginnt, wird durch Zurückdrehen der
ubenspindel *d* der Bügelverschluß gelockert und der
kasten dadurch gelüftet, damit das sich ausdehnende
l nicht auf die Formen drückt.



Kl. 31c, Gr. 8, Nr. 441 534 vom 6. Februar 1925, Wilhelm Kraus in Dahlbruch, Kreis Siegen (Westf.). Nachstellbare Formkastenführung.

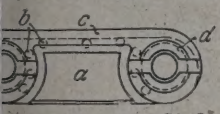
Der Schaft *a* des Führungsstiftes *b* ist in die Befestigungsplatte *c* eingegossen, also fest mit ihr verbunden. Zwischen den Befestigungsplatten *c* und *f* der Führungsglieder und den Kastenwänden sind Stellkeile *d*, *e* angeordnet.



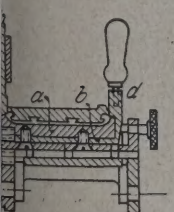
Kl. 31 c, Gr. 31, Nr. 441 284 vom 16. April 1925, französische Priorität vom 5. März 1925. Société Anonyme des Hauts-Fourneaux, Forges et Acieries de Pompey in Paris. An einem Kranhaken hängender Blockstripper.

Die Umwandlung der Zugkraft wird durch Schaltklinken auf eine gezahnte Stange *a* übertragen, deren Ende sich auf den Kopf des Blockes stützt. Wenn ein einziger Hub zur Entfernung nicht genügt, ist es nur nötig, die Vorrichtung wieder zu senken und das Hochgehen zu wiederholen.

l. 31 c, Gr. 16, Nr. 441 772 vom 28. Mai 1925, britische
ität vom 15. August 1924. Edward James Vincent
ard Davies in Enfield (England). Verfahren zur Her-
ng von Kettenrostgliedern aus einer Stahlplatte mit aufgegossenem Oberteil.



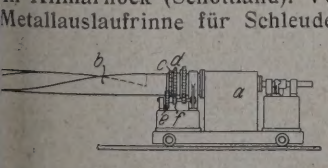
Eine Platte *a* aus Stahl od. dgl. besitzt Löcher *b*, in denen der Roststabteil *c* befestigt wird, indem das in die Form gegossene
in die Löcher fließt. Außerdem werden die Bohrun-
für die Rostgliedverbindungsbolzen umgossen derart,
gußeiserne Augen *d* für diese Bolzen entstehen, so
der Stahl an dieser Stelle vor dem Angriff der Flamme
nützt ist und seine Festigkeit behält.



Kl. 31 c, Gr. 25, Nr. 441 535 vom 31. März 1925. Hans Busdorf in Neumünster (Holstein). Vorrichtung zum Ausgießen von Lagerschalen.

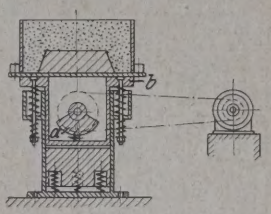
Der Eingußtrichter *c* ist drehbar und dient gleichzeitig zum Abscheren des Eingusses und zum Abheben der ausgegossenen Lagerschale von dem Gießkern *a*, *b*, i die Stirnplatte *d* zum Abschluß der Form angehoben wird und nach Abnahme der fertigen rschalen in die Gießstellung zurückfällt.

l. 31 c, Gr. 18, Nr. 441 017 vom 11. Februar 1926,
sche Priorität vom 9. März 1925. Centrifugal Castings
in Kilmarnock (Schottland). Vorrichtung zum Kippen
Metallauslaufrinne für Schleudergießmaschinen.



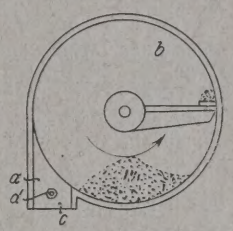
An der Gießeinrichtung ist eine Vorrichtung vorgesehen, mittels deren das Drehen des Troges *a* und das Kippen der Rinne *b* voneinander abhängigen Geschwindigkeiten erfolgen kann, deren Verhältnis zueinander einstellbar ist. Zwischen dem Trog *b* und dem gleichachsig dazu angeordneten Behälter *a* ist zu diesem Zweck ein Geschwindigkeitswechselgetriebe *c*, *d*, *e*, *f* angeordnet.

Kl. 31 b, Gr. 10, Nr. 441 239 vom 13. April 1926. Vereinigte Schmirgel- und Maschinenfabriken, A.-G., vormals S. Oppenheim & Co. und Schlesinger & Co. in Hannover-Hainholz. Rüttelformmaschine mit mechanischem Antrieb.



Eine in Umdrehungen versetzte exzentrische Schwungmasse ruft die zur Erzeugung der Rüttelstöße erforderlichen Bewegungen hervor. Die Schwungmasse *a* kann am senkrecht geführten und schwebend gehaltenen Formträger *b* angebracht sein, so daß dieser bei der Umdrehung der ersteren in eine auf- und abwärts schwingende Bewegung versetzt wird und dabei auf eine feste oder federnde Unterlage aufschlägt.

Kl. 31 b, Gr. 11, Nr. 431 240 vom 27. April 1926. Maschinenbauanstalt Franz K. Axmann in Köln-Ehrenfeld. Schleuderkopf mit verstellbarer Sandstrahldüse.

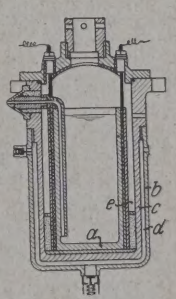


In dem Mundstück *a* des Schleuderkopfes *b* ist ein federndes Stahlblech *c* in Düsenform angeordnet, daß an den am Schleudergehäuse befindlichen Stellschrauben *d* in der Oeffnung größer und kleiner gestellt werden kann.

Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 441 282 vom 13. September 1925. Sand Spun Patents Corporation in New York. Schleudergußverfahren zur Herstellung hohler Metallkörper.

Solange das Metall sich in flüssigem Zustande befindet, werden in die Form Flußmittel von geringem spezifischem Gewicht und niedrigem Schmelzpunkt eingeführt, welche sich mit den vorhandenen Unreinheiten auf der Metalloberfläche zu einer langsam erstarrenden und nach der Erstarrung leicht und glatt von der Metalloberfläche lösbaren Schlackenschicht vereinigen. Es können Flußmittel, wie kohlensaures Natrium, verwendet werden, die ein inaktives, die oxydierenden Gase austreibendes Gas, Kohlendioxyd, entwickeln.

Kl. 31 c, Gr. 26, Nr. 441 283 vom 26. Juli 1925. Paul Haeßler in Nürnberg. Elektrischer Schmelzofen für Spritzgußmaschinen.



Das Stahlgehäuse des Schmelzofens ist zur Bildung eines vom Kühlwasser durchflossenen Ringraumes *d* aus zwei ineinandergeschobenen Behältern *b*, *c* zusammengesetzt und das so gebildete Gehäuse ist außerdem durch eine wärmeisolierende Ringzone *e*, die den Schmelzkessel *a* gegen Strahlungsverluste schützt, vor schädlicher Erhitzung durch den letzteren bewahrt.

Kl. 48 d, Gr. 4, Nr. 439 593 vom 9. Januar 1925. Langbein-Pfannhäuser-Werke A.-G. in Leipzig-Sellerhausen. Verfahren zur Erzeugung einer festhaftenden Brünierung auf nichtrostendem Eisen oder Stahl.

Vor Aufbringung des elektrolytischen Eisenbezugs wird der Grundkörper aus nichtrostendem Stahl oder Eisen anodisch zur oberflächlichen Herauslösung der das Festhaften der Eisenschicht hindernden Bestandteile des nichtrostenden Stahls oder Eisens behandelt. Ein solcher Bestandteil ist vor allem das Chrom.

Kl. 40 b, Gr. 18, Nr. 440 763 vom 21. Mai 1922. Th. Goldschmidt A.G. in Essen. Verfahren zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften von eisenhaltigem Aluminium oder Aluminiumlegierungen.

Da das Eisen im Aluminium eine Verbindung von der Formel $FeAl_3$ bildet, die in langen Nadeln kristallisiert, die Legierung spröde macht und die Dehnung bedeutend herabsetzt, so werden Cer, Titan, Molybdän, Bor oder Kohlenstoff der Legierung in solchen Mengen zugesetzt, daß alles Eisen durch diese Zusatzstoffe gebunden wird, unter Zerstörung der schädlichen Eisen-Aluminium-Verbindung.

Zeitschriftenschau [1]).

Gießerei-Roh- und -Hilfsstoffe.

Untersuchungen über Chrom- und Kobaltstähle. F. M. Ostroga. Revue de Métallugie, Jg. 24, S. 135—145. 20 Spalten, 28 Abb. Eigenschaften der Stähle nach den Ergebnissen der Untersuchungen: Geringe Oxydation bei hoher Temperatur; sehr hoher Umwandlungspunkt bei der Erwärmung; noch bei 800° eine Brinell-Härte von 60, selbsthärtend.

Untersuchung feuerfester Steine, namentlich mit Bezug auf die Absplitterung. S. M. Phelps. American Refraction Institute, Technical Paper, Nr. 1. 54 Spalten, 22 Abb. Für die beschriebenen Versuche zur Bestimmung der Absplitterungsbeständigkeit der Steine unter den verschiedensten Versuchsbedingungen wurden neue Prüfungseinrichtungen benutzt, welche die Erzielung höchster Temperaturen und die gleichzeitige Prüfung vieler Steine zulassen; die Ergebnisse der Versuche zeigen Schwankungen in sehr weiten Grenzen.

Der Belastungsversuch für feuerfeste Schamottesteine. M. C. Booze. American Refraction Institute, Technical Paper, Nr. 2, S. 1—12. 22 Spalten, 7 Abb. Nach den Ergebnissen der im einzelnen wiedergegebenen Versuche hat der Druckversuch für feuerfeste Baustoffe nur einen begrenzten Wert; der Versuch muß unter den Betriebstemperaturen ausgeführt werden. Die Lebensdauer eines Ofens wird durch die Formveränderung des Steins nur wenig beeinflußt.

Die Verwendung von Metall zweiter Schmelzung im Vergleich zu Schrott in der Gießereipraxis der Aluminiumlegierungen. R. J. Anderson. American Metal Market, Bd. 34, März, S. 3—6. 11 Spalten, 4 Abb. Für die Verwendung von Schrott ergeben sich nur dann Vorteile, wenn es sich um ein gutes Material handelt, das nur einmal umgeschlagen wird. An einigen Beispielen wird gezeigt, wie viele Gußfehler auf mangelhaften Schrott zurückzuführen sind; im allgemeinen ist Hüttenmetall dem Schrott auch wirtschaftlich überlegen.

Bau und Betrieb von Gießereien.

Die Wärmeisolierung und ihre Grundlagen. J. S. T. Gard. Chemistry and Industry (Transactions), Bd. 46, 25. März, S. 101 T—105 T. 9 Spalten, 2 Abb. Grundsätzliche Anforderungen an die Eigenschaften von Isolierstoffen für Kälte, mittlere und hohe Temperaturen. Beziehungen zwischen Isolierstärke. Preis der Isolierung und Wärmegewinn. Bestimmung der wirtschaftlichsten Isolierstärke in Abhängigkeit vom Kohlenpreis.

Der Wärmedurchgang durch Isolationsschichten. L. B. McMillan. Blast Furnace and Steel Plant, Bd. 15, März, S. 146—151. 12 Spalten, 3 Abb. Die Arbeit erläutert auf elementarem Wege die Beziehungen zwischen Isolierwert und Preis des Isolierstoffes. Abhängigkeit der Leitfähigkeit von der Temperatur.

Einfluß der Erwärmungsgeschwindigkeit auf den Erweichungspunkt feuerfester Stoffe. S. S. Cole. Journal of the American Ceramic Society, Bd. 10, März, S. 180—184. 9 Spalten. Ergebnisse der Versuche: Die Erwärmungsgeschwindigkeit beeinflußt stark den Erweichungspunkt. Feingemahlene feuerfeste Stoffe zeigen geringere Schwankungen. SiO_2haltige Stoffe schwanken stark je nach ihrer chemischen Zusammensetzung; je reiner das Material, um so geringer die Schwankungen.

Die künstliche Beleuchtung in Gießereien. W. H. Rademacher. Safety Engineering, Bd. 53, März, S. 97—102. 12 Spalten, 2 Abb. Kritik der Beleuchtungsanlagen in amerikanischen Gießereien; Einfluß guter Beleuchtung auf die Produktion; erforderliche Beleuchtungsstärke in den verschiedenen Gießereiabteilungen; Verteilung der Lampen und ihre Anbringung; Einfluß des Helligkeitsgrades der Gebäudewände und Einrichtungen auf die Beleuchtung.

Schmelz- und Frischarbeiten.

Schwefel und Entschwefelung des Gußeisens. R. T. Rolfe. Iron and Steel Industry, Bd. 1, 1. April, S. 3—6. 8 Spalten, 2 Abb. Einfluß des Schwefels auf die Graphitabscheidung und den Silizium- und Mangangehalt. Gründe der Zunahme des Schwefels, dessen Einfluß auf das Eisen nicht immer ungünstig ist. Die in Gebr befindlichen verschiedenen Verfahren der Entschwefe Ausblick auf die Schwefelfrage für die englis Gießereien.

Praktischer Schmelzbetrieb für Tiegelguß J. F. Kayser. Foundry Trade Journal, Bd. 45, 24. M S. 253—255; 31. März, S. 268—270. 11 Spalten, 1 Mit Koks gefeuerter Tiegelschmelzofen Bauart Mor Durchführung des Schmelzbetriebes; Auswahl des Ti einsatzes; Ursache und Verhinderung des Auslaufens Tiegeln; Gießen der Blöcke.

Die Temperaturmessung von Aluminium-Schm bädern. K. Marsh. The Foundry, Bd. 56, 15. M S. 213—216 und 232. 13 Spalten, 7 Abb. Wichtigkeit Isolationsschutzes der Schutzröhren und Lötstellen Thermoelementen für ein richtiges und zuverlässiges ergebnis. Beschreibung verschiedener Bauarten von F metern mit und ohne Schreibvorrichtung. Praktische sichtspunkte für die Anwendung und Durchführung Temperaturmessung.

Erfahrungen mit Gußeisen mit Stahlzusatz (Halbs J. E. Hurst. Foundry Trade Journal, Bd. 35, 17. M S. 231/32, und 24. März, S. 257/58. 8 Spalten. Geri Einfluß des Stahlzusatzes auf den Kohlenstoffgehalt in der C-Aufnahme aus dem Schmelzkoks. Einfluß Stahlzusatzes auf die Festigkeitseigenschaften. Par zwischen dem Emmel-Eisen und dem Kupolofeneisen Stahlzusatz. Vorzüge des Gußeisens mit Stahlzusatz g über gewöhnlichem Grauguß.

Arbeiten an Modellen und Formen.

Werkzeuge des Modelltischlers auf der Holzdrehb W. C. Ewalt. The Foundry, Bd. 56, 15. März, S. 238– 9 Spalten, 20 Abb. Anforderungen an die Werkzeug bezug auf Form, Material und Schärfe, Taster, Zirkel sonstige einfache Meßwerkzeuge.

Die Erstarrung des Stahles in der Blockf A. L. Field. Blast Furnace and Steel Plant, Bd. 15, M S. 129—132 und 136. 9 Spalten, 1 Abb. Untersc zwischen Erstarrung und isothermischer Kristallisa Untersuchungen über den Verlauf der Erstarrung ihrer Geschwindigkeit. Einfluß der Ueberhitzung Stahles über den Schmelzpunkt hinaus auf die Erstarru vorgänge und der Wandstärke der Kokillen auf die starrungsvorgänge.

Elektrisch beheizte Kerntrockenkammern. J. S. Wish Fuels and Furnaces, Bd. 5, März, S. 331—336. 12 Spa 6 Abb. Es sind Oefen drei verschiedener Größen, nam lich mit elektrischer Widerstandsbeheizung, für gr mittlere und kleine Kerne vorhanden. Die Heizelem sind für alle Oefen gleich: Anschlußwert 3,8 kW, St spannung 110 V. Die Temperatur wird selbsttätig regelt. Angabe über Stromverbrauch und Leistunge

Herstellung der Abgüsse.

Der Vorgang der umgekehrten Seigerungen in gierungen. R. Genders. Engineering, Bd. 123, 25. M S. 370—372; 1. April, S. 405/06. 12 Spalten, 6 Abb. Ex mentell ist hinsichtlich der Theorie, daß die umgek Seigerung eine Folge von Unterkühlung ist, noch w gearbeitet worden. Nach den Versuchen, deren Erg im einzelnen mitgeteilt wird, kann die Unterdrückun erheblichem Umfange an der Oberfläche einer Legie zu Beginn der Erstarrung stattfinden; experimentel aber die Unterkühlung als mögliche Ursache der gekehrten Seigerung nicht nachweisbar.

Der Schleuderguß von Stahl. L. Cammen. Blast nace and Steel Plant, Bd. 15, März, S. 125—128. 8 Spa 1 Abb. Die Anwendungsmöglichkeiten des Schleu gusses für Stahl befinden sich noch in der Entwick Vorgänge innerhalb des erstarrenden Stahles; Abschei der sich bildenden Gase. Vorteile des Schleudergu für die Erzeugung von kleinen Blöcken.

Verfeinerungs- und Vergütungsarbei

Elektrischer Drehrohrofen für Vergütungszw H. O. Swoboda. Forging, Stamping, Heat Trea Bd. 13, März, S. 96/97. 4 Spalten, 1 Abb. Der Ofen steht in der dargestellten Form aus 12 im Kreise um e Kern angeordneten 50-mm-Röhren mit entsprechen Wärmeisolierung, in welche die zu vergütenden Teile

[1]) Sämtlichen Anfragen, insbesondere solchen, die sich auf Auskünfte über Bezugsquellen in von uns angeführten Zeitschriften beziehen, ist stets Rückporto beizufügen. Die Schriftleitung.

r Form an der einen Seite kalt eingesetzt werden
der Endseite in ein Härtebad fallen.

Umbildung von Austenit in Martensit durch Bechung. K. Honda und K. Iwase. Transactions of merican Society for Steel Treating, Bd. 11, März, —412. 28 Spalten, 7 Abb. Zusammenfassung der hsergebnisse: Abgeschreckter Austenit kann durch arbeitung in Martensit übergeführt werden; die eanspruchung durch Härtung befördert den Vor- Unter bestimmten Bedingungen verhält sich Oelg anders als Wasserhärtung; bei der Abschreckung siger Luft ist die Umbildung um so geringer, je die Probe ist.

rsuchung und Prüfung des Erzeugnisses.

Einwirkungen geschmolzener Metalle auf gewisse isenmetalle und Legierungen. H. J. Hartley. ering, Bd. 123, 1. April, S. 399—403. 8 Spalten, Es wurde untersucht, welchen Einfluß flüssige auf andere feste Metalle und Legierungen in meaphischer und physikalischer Hinsicht haben. Für ersuch wurden gewisse Kupfer-Zink- und Kupferegierungen benutzt.

kroskopische Untersuchungen von Nichteisenn. J. S. G. Primrose. The Foundry, Bd. 56, rz, S. 222—226 und 235. 16 Spalten, 20 Abb. Die graphischen Aufnahmen der Proben geben wichnhaltspunkte zur Feststellung von Fehlern und der chen und physikalichen Beschaffenheit der unter Metalle. Verhaltungsmaßregeln bei der Herg der Photogramme und für die Wahl der richtigen ßerung.

Korrosionsermüdung von Stählen in Abhängigkeit ler chemischen Zusammensetzung, der Warmlung und Kaltbearbeitung. D. J. McAdam. Trans- of the American Society for Steel Treating, Bd. 11, S. 355—390. 70 Spalten, 12 Abb. Die Versuche n mit kohlenstoff-, nickel-, hochchromhaltigen und -Nickel-Stählen durchgeführt. Nach den Versuchsissen hängt die Korrosionsermüdung von der sionsgeschwindigkeit und der Beanspruchung ab, nd die Grenze der Korrosionsermüdung sowohl die Festigkeit als auch durch die Korrosionsdigkeit bestimmt wird.

Wichtigkeit des Zementits für Kohlenstoffstähle. Guthrie. Transactions of the American Society for Treating, Bd. 11, März, S. 341—354. 27 Spalten, b. Nach den Untersuchungen ist die Beschaffenheit ementits von großer Wichtigkeit. In Stählen mit gem C-Gehalt, die nicht gehärtet werden, soll der tit in Kugelform, in hochgekohlten Stählen, die ge- werden, in Lamellenform vorhanden sein.

Hilfsarbeiten.

inderblockproduktion in Mengen von 25, 250 und Stück je Woche. Machinery (London), Bd. 29, irz, S. 783—786; 30. März, S. 833—837. 17 Spalten, Die Bearbeitungsmethoden richten sich sowohl in ießerei als auch in der Werkstatt nach der Proismenge. Für 25, 250 und 2500 Stück Wochenction werden die Arbeitsoperationen angegeben.

Bearbeitung von nichtrostenden Stählen. W. Locke. nery (London), Bd. 29, 24. März, S. 815—817. lten. Es wird über Erfahrungen der englischen Thos. Firth & Sons Ltd. in Sheffield mit der Beng der von ihr hergestellten nichtrostenden Stähle, tlich beim Drehen, Gewindeschneiden, Fräsen, und Schleifen berichtet und die bei der Beng zu beobachtenden Gesichtspunkte werden er-

Revisionsbedürftigkeit der Dezimalklassifikation hre Bedeutung für die Technik. Schweizerische sche Zeitschrift, Jg. 1927, 16. März, S. 164—167, und ärz, S. 183—186. 12 Spalten. Die vom Interalen Institut für geistige Zusammenarbeit in Paris rschlag gebrachten Maßnahmen. Ergänzungs- und ufähigkeit und Erweiterung des Dezimalsystems euere technische Erfahrungen und Erfindungen.

tersuchungen über elektrische Schweißung. L. J. We- Transactions of the American Society for Steel ng, Bd. 11, März, S. 425—449. 49 Spalten, 20 Abb. Zweck der Untersuchungen war die Feststellung des Einflusses der Atmosphäre auf die Beschaffenheit der Schweißung; die Schweißungen wurden in Kohlensäure, Kohlenoxyd, Stickstoff, Luft und Helium ausgeführt. Die Schweißungen wurden jeweils metallographisch untersucht.

Die Verwendung von Pyrometern in der Gelbgießerei. H. M. S. John. The Foundry, Bd. 55, 1, März, S. 182/83. 5 Spalten. Die Temperatur des flüssigen Metalls muß so hoch sein, daß mindestens 15 Formen gegossen werden können. Trotz gewissen Nachteilen haben die praktischen Erfahrungen dem Verfasser den großen Nutzen und die universale Anwendbarkeit des Pyrometers in der Gelbgießerei dargetan.

Die Temperaturmessung von Aluminiumschmelzen in der Gießerei. K. Marsh. The Foundry, Bd. 55, 1. März, S. 177—180. 12 Spalten, 1 Abb. Das thermoelektrische Pyrometer ist zur Messung der Temperatur von flüssigem Aluminium allein geeignet. Vorschriften für die Handhabung des Instrumentes im praktischen Betriebe; Meßfehler und ihre Berücksichtigung bei der Auswertung der Meßergebnisse.

Untersuchungen über den Fluß des Schweißmetalls. J. B. Green. Welding Engineer, Bd. 12, Februar, S. 25 bis 29. 10 Spalten, 13 Abb. Die Bewegung des flüssigen Schweißmetalls wurde kinematographisch aufgenommen; aus den Filmen, die, soweit dies technisch möglich ist, wiedergegeben sind, ergab sich der Strom des Schweißmetalls und die diesen bestimmenden Einflüsse.

Ein englisches Verfahren der Gießereikostenfeststellung. A. W. G. Bagshawe. Foundry Trade Journal, Bd. 35, 24. Febr., S. 162—165; 3. März, S. 189—192; 10. März, S. 217—221. 23 Spalten, 13 Vordrucke. Das Kostenberechnungsverfahren beruht auf der Feststellung der Jahreskosten und unterteilt die Gesamtkosten in feste Kosten, veränderliche Kosten und sonstige Kosten, die als „Organisationskosten" bezeichnet werden. An einem praktischen Beispiele und unter Darstellung und Erläuterung der Vordrucke wird die Anwendung des Verfahrens geschildert.

Wirtschaft und Statistik.

Das Arbeitsgebiet des Technikers. A. B. Green. Pulp and Paper Magazine, Bd. 25, 3. März, S. 277—280. 7 Spalten. Das ureigene Arbeitsgebiet des Technikers liegt in der Organisation der Arbeit: Taylor ein Pionier, aber schlechter Kaufmann; namentlich die Forschung und ihre praktische Anwendung auf Betriebsverbesserungen werden den zukünftigen Techniker beschäftigen müssen.

Die Brennstoffwirtschaft in den metallurgischen Industrien. E. W. Smith. Gas World, Bd. 86, 12. März, S. 240—242. 5 Spalten. Smith hält die bisherigen Maßnahmen zur Verbesserung der Brennstoffwirtschaft in den englischen Eisenhütten nicht für ausreichend; es muß auf dem Gebiete der Ausnutzung des Hochofengases und der großen Abwärmemenge mehr getan werden. Die Strahlungsverluste von Oefen lassen sich durch Aluminiumfarbenanstrich erheblich mindern.

Verschiedene neue Verbindungssysteme für gußeiserne Röhren. Water en Gas, Jg. 11, 25. Febr., S. 36/37. 4 Spalten, 5 Abb. Beschreibung einer Reihe von neuen Rohrverbindungssystemen französischer Herstellung für Gußröhren, die teils Verklammerungen unter Verwendung durchgesteckter Bolzen, teils Verschraubungen mit einem festen und einem losen Flansch sind.

Die Zukunft der französischen Stahlausfuhr. P. M. Tyler. The Iron Age, Bd. 119, 24. Febr., S. 566—569. 7 Spalten. Die Leistungsfähigkeit der französischen Eisenindustrie übersteigt weit die Aufnahmefähigkeit des Landes. Nach den Rohstoffgrundlagen und den Arbeitsverfahren wird die Ausfuhr sich hauptsächlich auf Halbzeug erstrecken müssen; Fertigmaterial tritt zurück.

Gußeisen in seiner Beziehung zum Automobilbau. E. J. Lowry. Journal of the Society of Automotive Engineers, Bd. 20, Februar, S. 277—290. 28 Spalten, 35 Abb. Kritische Betrachtungen über die Verwendung von Gußeisen im Automobilbau, die nicht durch die Qualität, sondern durch Preisrücksichten beherrscht wird. Die sehr wertvolle Arbeit gibt den Automobilfabriken auf der einen Seite, den Gießereien auf der anderen Seite Winke, die eine Erweiterung der Gußeisenverwendung bezwecken.

Bücherschau.

Bei der Redaktion eingegangene Bücher.
(Eingehende Besprechung bleibt vorbehalten.)

Manuel des Laboratoires Sidérurgiques. Methodes Analytiques conventionelles de la Communauté Arbed Terres-Rouges. Brüssel 1927, Office de Publicité. Preis 6,60 Fr.

Einige Prinzipien der theoretischen mechanischen Technologie der Metalle. Von Professor A. Rejtö. Mit 232 Abbildungen und 40 Zahlentafeln. Budapest 1927, Selbstverlag des Verfassers.

Der Holzmodellbau. Von Oberingenieur H. R. Henning. Mit 82 in den Text gedruckten Abbildungen und 2 Zahlentafeln. Halle a. d. Saale 1927, Verlag von Wilhelm Knapp. Preis geh. 3,20 RM.

Kugel- und Rollenlager (Wälzlager). Unter besonderer Berücksichtigung des Einbaues. Von Hans Behr. Mit 197 Figuren im Text. Berlin 1927, Verlag Julius Springer.

Gesunder Guß. Eine Anleitung für Konstrukteure und Gießer, Fehlguß zu verhindern. Von Prof. Dr. E. Kothny. Mit 125 Abbildungen im Text und 14 Zahlentafeln. Berlin 1927, Verlag Julius Springer. Preis geh. 1,80 RM.

Allgemeine Energiewirtschaft. Eine kurze Uebersicht über die uns zur Verfügung stehenden Energieformen und Energiequellen sowie die Möglichkeit, sie in Privat- und Volkswirtschaft, im Gemeinde- und Staatsleben auszunutzen. Von Hofrat Ingenieur Hans v. Jüptner. Mit 22 Abbildungen im Text. Leipzig 1927, Verlag von Otto Spamer. Preis geh. 10 RM.

Das Buch von Jüptner bringt dem technisch-wirtschaftlich Interessierten eine lesbare Uebersicht über alles das, was vom volkswirtschaftlichen Standpunkt mit Energiequellen und ihrer Ausnutzung zu tun hat, vom Gärungspilz bis zur Dampfturbine, vom Fabrikbetriebe bis zum Staat. Es enthält Zusammenstellungen der vorhandenen und zur Verfügung stehenden Energievorräte jeder möglichen Form, Wind, Wasser, Luftelektrizität, Atomenergie, Brennstoffe usw., und Belehrungen über die eventuelle Art ihrer Ausnutzbarkeit, den Wirkungsgrad usw. Auch die Zusammenhänge der Energiewirtschaft mit der Volkswirtschaft sind berücksichtigt. Ein lehrreiches, vielseitiges Buch, vielleicht zu vielseitig bei der Kürze.
Dr. Richard v. Dallwitz-Wegner.

Metallographie. Von Professor W. Guertler. Zweiter Band, Teil 2, Abschnitt 5, Lieferung 2: Schulze, „Die thermische Ausdehnung". Berlin 1926, Verlag von Gebrüder Borntraeger.

Ueber den den Inhalt dieses Bandes „Volumen" gibt der Verfasser folgendes an: Das Buch zerfällt in die beiden Abteilungen „Die thermische Ausdehnung der Metalle" und „Die thermische Ausdehnung der Legierungen". Es werden zuerst die allgemeinen Grundbegriffe besprochen, und sodann wird auf den Zusammenhang der thermischen Dilatation mit der Konstitution und mit dem periodischen System der Elemente hingewiesen. Ferner werden die wichtigsten Verfahren der thermischen Ausdehnungsmessungen angegeben. Der erste Hauptteil bringt die Meßergebnisse der einzelnen Metalle und auch der wichtigsten variablen Leiter in alphabetischer Reihenfolge. Wichtig für die Erforschung des festen metallischen Zustandes sind die Untersuchungen von Grüneisen und Goens an Einkristallen, die im dritten Kapitel besprochen sind. Ferner ist auf den Zusammenhang der thermischen Ausdehnung mit Modifikationsumwandlungen, auf die Abhängigkeit von Zug und Druck hingewiesen. Ein besonderes Kapitel behandelt die Schmelzdilatation. In dem zweiten Hauptteil, der sich mit der thermischen Ausdehnung der Legierungen befaßt, sind in den ersten Kapiteln die Legierungen im kristallisierten Zustande und später die Amalgame und die flüssigen Legierungen besprochen. Bei dem verhältnismäßig dürftigen Material konnten allgemeine Gesetzmäßigkeiten für die verschiedenen Legierungsgruppen noch nicht gegeben werden, doch bemühte sich der Verfasser, bei jeder Gruppe die charakteristischen Eigenschaften der thermischen Ausdehnungen besonders in den Vordergrund zu r
Die einzige Legierungsgruppe, bei der etwas Besti
über den Verlauf der Ausdehnungskoeffizientenkurv
gesagt werden kann, ist die der vollständigen
charakteristischen Eigenschaften der thermischen
dehnung an ternären Legierungen sind nur solche h
gegriffen, die besonderes technisches Interesse haben.
auch hinsichtlich des Beobachtungsmaterials
mancherlei Lücken auszufüllen sind, so sind do
Untersuchungen und Beobachtungen des Verfasser
den Legierungstechniker außerordentlich wichtig,
ferner noch zeigen, wo eingegriffen werden muß
allgemeine Regeln und Gesetze aufstellen zu können.
die Bearbeitung des gesamten theoretischen und e
mentellen Materials ist das Schrifttum bis zur Mit
Jahres 1926 berücksichtigt worden.

**Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institu
Eisenforschung zu Düsseldorf.** Herausgegeben
Friedrich Körber. Band VIII. Düsseldorf
Verlag Stahleisen m. b. H.

In diesem neuesten Bande sind folgende Arbeite
einzeln käuflich sind und deren Studium auch
Gießereifachleuten bestens empfohlen werden muß
einigt: Siebel und Körber, „Versuche über di
strengung und die Formänderungen gewölbter K
böden mit und ohne Mannloch bei der Beanspru
durch inneren Druck" (II. Bericht); Pomp
Wijkander, „Einfluß der Ausbildungsform de
mentits auf die Härtbarkeit des Stahles"; Siebe
Pomp, „Der Zusammenhang zwischen der Spani
verteilung und der Fließlinienbildung an Kesselböde
und ohne Mannloch bei der Beanspruchung durch in
Druck"; Pomp und Schweinitz, „Der He
Pendelhärteprüfer und seine Eignung für die Wer
prüfung"; Schmidt und Liesegang, „Flucht
tafel für das sichtbare Spektralgebiet der Wien
Strahlungsgleichung"; Schmidt und Furthm
„Ueber den Einfluß der Linsenabsorption bei Mess
mit Gesamtstrahlungspyrometern"; Wüst, „Uebe
Einfluß von Oxydationsvorgängen auf den Hoc
prozeß"; Körber und v. Storp, „Ueber den E
der Probenbreite und der Temperatur auf den
verlauf beim Kerbschlagversuch"; Körber und P
Rißbildungen und Anfressungen an Dampfkesselelem
Wever und Fischer, „Zur Kenntnis des
frequenz-Induktionsofens" I: Ueber Theorie und Bau
loser Induktionsöfen; Wever und Neuhaus,
Kenntnis des Hochfrequenz-Induktionsofens" II: Ueb
Metallurgie des eisenlosen Induktionsofens; Kö
und Müller, „Die Verfestigung metallischer Werk
beim Zug- und Druckversuch". Vergleiche auch di
sprechungen der bisher erschienenen Bände des D
dorfer Eiseninstitutes in dieser Zeitschrift.

Edison, der Mann und sein Werk. Von Ge
S. Bryan. Deutsch von Karl Otten. Mit zahlre
größtenteils unveröffentlichten Photos. Leipzig, V
Paul List.

Es wäre müßig, an dieser Stelle auf die Bede
Edisons als Erfinder besonders hinzuweisen, da d
Weltruf, namentlich als Elektrotechniker, unbestritte
und seine Erfolge, die umwälzender Natur gewesen
Allgemeingut der Menschheit wurden. Da Edison g
seinen achtzigsten Geburtstag begangen hat, kommt
Buch zeitgemäß, das einen Mann zum Verfasser ha
dem großen Erfinder besonders nahesteht. Das Buch
auf mäßigem Raume die Geschichte des berühmten A
kaners bis auf den heutigen Tag und bemüht sich, die
tigsten Ereignisse dieser Geschichte in klarer, vers
licher Form der Mitwelt näher zu bringen. Den me
lichen Zügen, die ja von der Persönlichkeit untrennbar
läßt der Verfasser volle Gerechtigkeit widerfahren, zu
aber setzt auch das Buch voraus, daß Edison nich
seinem Werk getrennt werden kann. Dem Verlage
auch die beiden bekannten Werke von Henry For
deutscher Uebersetzung herausgebracht hat, gebührt g
Dank, daß er auch das Buch von Bryan den Dei
sprachigen zugänglich gemacht hat und sich eines
arbeiters versicherte, dem es gelungen ist, das Leben
Edisons in fesselnder Weise nachzuzeichnen.

Nachrichten aus der Industrie.

rke Leistungssteigerung im rheinisch-westfälischen bergbau. Nach dem Jahresbericht des Vereins die bergbaulichen Interessen hat die förderung im Jahre 1926 mit 112 Millionen Tonnen s Vorjahres um 7,43 % überstiegen, und sie bleibt 3 % hinter dem Ergebnis des letzten Vorkriegsjahres . Im August wurde erstmalig die arbeitstägliche ung von 1913 überschritten, im November war sie ,35 % größer als 1913. Während die Förderung im monat des Jahres bei 10,68 Millionen Tonnen um illionen Tonnen oder 27,23 % größer war als im , hat die Belegschaft einen Zuwachs von 22 000 Mann mit eine Steigerung von nur 5,76 % erfahren. Dieses tnis läßt die beträchtliche Steigerung eistung erkennen. Die Besserung der Verhältrmöglichte es, elf der stillgelegten Zechen mit einer chaft von 4830 Köpfen wieder in Betrieb zu nehmen.

r mitteldeutsche Bergbau im Monat März d. J. Im eutschen Braunkohlenbergbau betrug die Rohkohlenng im Monat März 8 809 726 t (gegen 8 185 354 t im ır), die Briketherstellung 2 292 980 t (2 102 494 t) und kserzeugung 36 053 t (33 695 t). Es machte sich mitie Steigerung gegenüber dem Vormonat geltend von bei Rohkohlen, 9,1 % bei Briketts und 7 % bei Koks. lonat März hatte 31 Kalender- und 27 Arbeitstage. rbeitstägliche Produktion belief sich somit im Benonat an Rohkohlen auf 326 286 t (341 056 t), an ts auf 84 925 t (87 604 t) und an Koks auf 1163 t). Im Berichtsmonat machte sich eine starke Verıterung des Brikettabsatzes geltend. Die Folge davon daß ganz erhebliches Material auf Stapel gelegt n mußte. Im Industrieabsatz war auch im Monat keine Belebung zu verzeichnen. Der Rohkohleabsatz ich im Rahmen des Vormonats. Die Ilse-Bergbaues. begann im März mit den Vorbereitungsarbeiten n Aufschluß des neuen Tagebaufeldes Ilse.

e englische Kohlenförderung sinkt weiter. Die unge Absatzlage des englischen Kohlenbergbaues t neuerdings in einer schärferen Rückwärtsbewegung teinkohlenförderung zum Ausdruck. Während sie n der dritten Märzwoche (13. bis 19. März) auf 00 t belief, ging sie in der folgenden Berichtswoche 184 700 t zurück und erreichte in der am 2. April ufenen Förderwoche den Stand von 5 155 600 t. Benswert ist, daß die Förderung im Südwaliser Distrikt r letztgenannten Berichtswoche auf 1 033 600 t 800 t) gestiegen ist. Die Absatzlage dieses Bezirkes kanntlich seit einer Reihe von Wochen im Vergleich der übrigen Distrikte recht günstig. Der Gesamtchaftsstand erhöhte sich weiterhin auf 1 026 200 Mann 600 Mann), von denen 193 500 Mann (192 600 Mann) idwales entfallen.

utschlands Roheisengewinnung im März d. J. ordleistung seit Kriegsende.) Der Verdeutscher Eisen- und Stahlinduller veröffentlicht in der Zeitschrift „Stahl und die Ergebnisse seiner Erhebungen über die Geng von Roheisen im März d. J.:

	Februar 1927	März 1927	März 1926
tit-Eisen	82 037	80 649	55 876
rei-Roheisen	89 112	105 660	86 347
aren erster Schmelzung	2 865	3 855	3 979
mer-Roheisen	—	—	—
as-Roheisen	576 086	663 888	431 872
eisen, eleisen, mangan, silizium	216 173	229 657	157 966
el-Roheisen, iges Eisen	2 501	2 150	614
Gesamtgewinnung Sa.:	968 774	1 085 859	716 654
schnittliche arbeitstägliche winnung	34 599	35 028	23 118
Nach Bezirken stellt sich die Gewinnung wie folgt:			
land-Westfalen	766 296	865 617	575 794
Lahn-, Dillgebiet und erhessen	59 303	65 392	44 062
sien	27 261	28 942	15 784
Ost- und Mitteldeutschd	93 111	100 339	61 789
utschland	22 803	25 569	19 225
Gesamtgewinnung Sa.:	968 774	1 085 859	716 654

e Roheisengewinnung des März d. J. überstieg 1 085 859 t die des Februar um 085 t; sie ist die höchste Monatsleistung seit Kriegsende. Da der Februar aber nur 28 Arbeitstage hatte, während im März an 31 Tagen gearbeitet wurde, ist die durchschnittliche arbeitstägliche Leistung des März mit 35 028 t nur um 429 t oder um 1,24 % höher als die des Februar. Sie entspricht 76,28 % der durchschnittlichen arbeitstäglichen Leistung des Jahres 1913 im Deutschen Reich damaligen Umfanges. Von 196 vorhandenen Hochöfen (im Vormonat 203) waren 111 in Betrieb (112) und 15 (16) gedämpft.

Ludw. Loewe & Co. Akt.-Ges. (Die Bilanz für 1926. Wieder 10 % Dividende.) Die Ludw. Loewe & Co. Akt.-Ges. berichtet für 1926 von einer starken Belebung des Auslandsgeschäftes. Im Inland sind die Umsätze dagegen zurückgegangen. Die Verwaltung unterläßt es aber, diese Entwicklung mit Ziffern zu belegen. Auch die Verlust- und Gewinnrechnung und die Bilanz sind wieder höchst undurchsichtig. Brutto wurden 4,10 Millionen Mark (i. V. 4,30) und netto 1,85 Millionen Mark (1,85) vereinnahmt. Die Abschreibungen beziffern sich auf 1,29 Millionen Mark (1,33). Die Dividendenerklärung lautet bekanntlich wieder auf 10 %. In der Bilanz figurieren die Kreditoren mit 4,29 Millionen Mark (4,47), darunter Warenlieferanten 0,14 Millionen Mark (0,88), alte Anleihen mit 0,57 Millionen Mark (0,69), Hypotheken mit unverändert 0,20 Millionen Mark und die Arbeiter- und Angestelltenstiftungen mit 2,42 Millionen Mark (2,30). Auf der Aktivseite sind Wechsel und Kasse auf 0,35 Millionen Mark (0,53) und Debitoren auf 1,53 Millionen Mark (2,74) zurückgegangen, während die Materialien mit 0,41 Millionen Mark (0,47) und Fabrikate mit 4,56 Millionen Mark (4,37) kaum verändert sind. Den wichtigsten Posten bilden die Effekten und Beteiligungen. Sie sind von 10,51 auf 12,33 Millionen Mark gestiegen. Nähere Erläuterungen fehlen. Es wird lediglich an den Verkauf der Beteiligung bei der Knorr-Bremse erinnert. Dafür wurden neue Gesfürel-Aktien gekauft und verschiedene Werte von Tochtergesellschaften der Gesfürel.

Verband Deutscher Gas-, Wasser- und Dampfarmaturen-Fabrikanten. Der Verband Deutscher Gas-, Wasser- und Dampfarmaturen-Fabrikanten hat infolge allgemeiner Verteuerung der Gestehungskosten die sofortige Erhöhung der bisherigen Verkaufspreise um mindestens 5% beschlossen.

Eisenmatthes Akt.-Ges. (Der Abschluß für 1926. 283 000 M. Verlust.) Die Eisenmatthes Richard Gustav Matthes Akt.-Ges. in Magdeburg, die früher zum Barmat-Konzern gehörte, weist für das am 31. Dezember abgelaufene Rechnungsjahr 1926 einen Verlust von 282 944 M. (i. V. 25 116 M.) aus. Wie im Bericht mitgeteilt wird, sind die Umsätze weiter zurückgegangen, und das Manko wäre noch größer gewesen, wenn man nicht den Unkostenetat planmäßig und energisch vermindert hätte. Erst im neuen Jahre ist wieder eine Geschäftsbelebung festzustellen, die aller Voraussicht nach ein besseres Ergebnis erzielt. Das Miethaus in der Brandenburger Straße wurde verkauft und das bisherige Verwaltungsgebäude in der Kölner Straße wurde auf längere Zeit vermietet. Seither befinden sich die Zentralbureaus bei der Fabrik in Magdeburg-Neustadt. Der Bruttoertrag beläuft sich auf 830 327 M. (1 472 665 M.). Anderseits haben die Unkosten 949 905 M. (1 272 057 M.) erfordert. Gleichzeitig werden die Abschreibungen von 226 424 M. auf 137 549 M. ermäßigt. Mit Einschluß des Vorjahresverlustes stellt sich das Manko also wie oben auf 282 944 M. Die Verwaltung schlägt vor, diesen Fehlbetrag auf neue Rechnung zu übernehmen. In der Bilanz hat sich auf den Kapitalkonten nichts geändert. Das Aktienkapital beträgt 2,25 Millionen Mark, die Obligationenschuld 1,5 Millionen Mark, ein Reservefonds ist nicht vorhanden. Auf der anderen Seite steht das Anlagevermögen mit 2 784 002 M. (2 984 202 M.) ein. Daneben figurieren Debitoren mit 686 671 M. (597 506 M.), Warenvorräte mit 547 831 M. (551 400 M.), Kasse, Wechsel usw. mit 39 052 M. (43 864 M.) und auf der anderen Seite Kreditoren (einschließlich 37 779 M. Hypothekenaufwertungsschulden, die aber unter den Aktiva voll ausgetan sind, mit 611 015 M. (577 155 M.).

Verlustabschluß der Alexanderwerk A. von der Nahmer Akt.-Ges. Für das Geschäftsjahr 1926 wird keine Dividende ausgeschüttet. Die Bilanz schließt mit einem

Verlust von 435 012 M. (i. V. 6 % Dividende aus 388 570 M. Reingewinn), der teilweise durch Kundenverluste, teilweise durch ungünstigen Geschäftsgang im ersten Halbjahr und durch erhebliche Aufwendungen für Rationalisierungsmaßnahmen entstand. In der letzten Aufsichtsratssitzung wurde beschlossen, der nächsten Generalversammlung die Deckung des Verlustes aus der gesetzlichen Rücklage vorzuschlagen. Die letztere hat aus den inzwischen durchgeführten Verkäufen der Verwertungsaktion aus dem Uebererlös eine Steigerung erfahren, die den Verlust deckt, und aus den letzten Verkäufen dieses Jahres einen weiteren erheblichen Zuwachs erhalten. Der Auftragseingang ist nach Mitteilung der Verwaltung zurzeit befriedigend.

Schrottmarkt. Die Schrottpreise haben in den letzten vierzehn Tagen um durchweg 2 M. je Tonne angezogen. Inzwischen ist die Aufwärtsbewegung zum Stehen gekommen. Die Preise bewegen sich seit etwa acht Tagen auf ungefähr derselben Basis. Es herrscht auch allgemein die Ansicht vor, daß mit einem weiteren Anziehen der Schrottpreise einstweilen nicht zu rechnen ist, sondern daß eher ein Rückschlag zu erwarten ist. Aus diesem Grunde hat dann auch das Angebot, welches bis vor kurzem sehr gering war, seit einigen Tagen zugenommen. In den meisten Fällen handelt es sich um Blankoverkäufe mittlerer Händler, welche in Kürze die Menge billiger einzukaufen hoffen. Eine Ermäßigung der Preise ist schon deshalb unbedingt erforderlich, weil die Großhändler an die Schrottversorgung in Dortmund große Mengen zur Lieferung im Monat Juni zu ungefähr denjenigen Preisen verkauft haben, welche im Augenblick vom Mittelhandel verlangt werden. Die Großhändler werden sich sicherlich nicht damit zufrieden geben, auf längere Zeit Geschäfte ohne Nutzen zu machen. Das Abbröckeln der Schrottpreise dürfte schon in Kürze vor sich gehen.

Die Gußbruchpreise haben ebenfalls in der letzte angezogen. Die Nachfrage war etwas stärker.

Nachstehende Preise sind zurzeit noch bei händlern zu erzielen:

Chargierfertiger Stahlschrott	67,50
Chargierfertiger Kernschrott	65,00
Neue festgeb. Schwarzblechabfälle	60,00
Martinofenspäne	54,50
Reine, kurze Eisendrehspäne	53,00
Hochofenspäne (Guß- und Eisenspäne gemischt)	52,00
Schmelzeisen	42,00
Ia handl. zerkl. Maschinengußbruch	70,00

alles je Tonne frei Waggon rheinisch-westf. Empfangs

Vom Roheisenmarkt. Der Roheisenver hat den Verkauf für den Monat Mai d. J. zu unveränPreisen aufgenommen; auch die Zahlungsbeding haben keine Aenderung erfahren.

Einkaufs-Altmetallpreise vom 25. bis 30. April für den Metallkonsum bei Kassazahlung, ab Berl nach Mengen:

Altkupfer	122—125
Altrotguß	106—108
Messingspäne	88— 90
Gußmessing	88— 92
Messingblechabfälle	102—105
Altzink	49— 51
Neue Zinkabfälle	58— 60
Altweichblei	52— 54
Aluminiumblechabfälle (98/99 %)	190—200
Blockmessing	96— 98
Blockrotguß	112—114

alles je 100 kg.

(Metall- und Rohstoff-Gesellschaft m. b.

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Giessereifachleute E. V.

Neue Mitglieder:

Achenbach, Engelhardt sel. Söhne, G. m. b. H., Buschhütten bei Siegen.

Oberländer, Hans, Ing., Berlin W. 35, Am Karlsbad 22.

Sellin, O., Betriebsdirektor der Firma Eisenwerke Gaggenau A.-G., Gaggenau, Hauptstr. 71.

Tilemann, Theodor, Gießereibesitzer, Gevelsberg, Postfach.

Wilke-Dörfurt, Prof. Dr., Stuttgart, Stafflenbergstr. 2.

Neue Anschriften:

Albrecht, H., Ing., Kiel, Martensdamm 26.

Auchter, H., Ing., Oberingenieur und Gießereichef der Eisengießerei Monforts, M.-Gladbach, Viktoriastr. 60.

Beckmann, O., Ingenieur, Berlin NW 40, Lehrter Straße 18/19.

Brügger, O., Oberingenieur, Tangerhütte, Werk Nr. 14.

Falke, A., Obering., Metternich an der Mosel, Trierer Straße 42.

Freitag, A., Ingenieur, Hombruch-Barop, Prinzenstraße 6.

Gißke, A., Ingenieur, Köln a. Rhein, Zugweg 12.

Hauer, F., Ingenieur, Spandau, Schürstraße 4.

Hugo, H., Ingenieur, Düsseldorf-Oberkassel, Kaiser-Wilhelm-Ring 34a.

Kalpers, H., Dr.-Ing., München, Franz-Josef-Straße 42.

Knoppick, E., Ingenieur, i. Fa. Linke-Hofmann-A.-G., Breslau 3.

Kolberg, W., Ingenieur, Breslau, Klodnitzstraße

Lüders, P., Ingenieur, Lübeck, Königstraße 16.

Malatek, L., Ingenieur, Betriebsleiter der Kl burger Eisengießerei und Maschinenfabrik A.-G., (Rumänien), Str. Chintaului 18.

Möller, H., Gießereileiter, Herbede (Westfalen), straße 61a.

Schaefer, Fr., Ing., Augsburg, Rupprechtstr. 8.

Schmidt, H., Dipl.-Ing., Leipzig, Bayerschestr. 4.

Steffens, Fr., Ingenieur, Mitinhaber der F. Steffens & Co., Eisengießerei Vietzer Schr Landsberg a. d. W.

Stieler, C., Dipl.-Ing., Bebenhausen bei Tüb (Württemberg).

Stingl, Fr., i. Fa. Saur & Stöger, Wien VIII, Sc gasse 13.

Witscher, A., Dipl.-Ing. beim Reichspatentamt, SW 61, Großbeerenstr. 69.

Auszeichnungen.

Hüttenes, Karl, Düsseldorf-Grafenberg, wegen seiner hervorragenden Verdienste um die wertung der Zelluloseablauge von der Techni Hochschule Braunschweig zum Dr.-Ing. e. h. ernan

Gesamtverband Deutscher Metallgiessereien.

Bericht über die Vorstandssitzung der Nordwestlichen Gruppe.

Auf der 82. erweiterten Vorstandssitzung der Nordwestlichen Gruppe des Gesamtverbandes Deutscher Me gießereien, Hagen i. W., Schürmannstraße, wurde die wirtschaftliche Lage eingehend besprochen, auch die durch Arbeitszeitnotgesetz und durch die Kündigung der Tarife geschaffene neue Lage. Die Ueberpreise für leichte S wurden einer Revision unterzogen. Der diesjährige 6. Metallgießereitag findet in Heidelberg vom 3. bis 5. Juli die Metallgießereitechnische Hochschulwoche am Metallhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule lottenburg vom 9. bis 14. Mai. Näheres wegen Teilnahme ist bei der Verbandsgeschäftsstelle in Hagen i. W., S mannstraße 2, zu erfragen. Anschließend wurden Fragen der Organisation, auch akute Fragen technischer und schaftlicher Art, wie neue Legierungen, Normung usw., erörtert.

Nachdruck nur mit Genehmigung der Schriftleitung. Verlag und Druck von Rudolf Mosse, Berlin SW 19.

GIESSEREI-ZEITUNG

Zeitschrift für das gesamte Gießereiwesen

Organ des Vereins Deutscher Gießereifachleute (E. V.)
Organ des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien

verantwortlicher Schriftleiter: Dr.-Ing. Iustus Schmauser, Vorstandsmitglied des Vereins Deutscher Gießereifachleute, Berlin-Charlottenburg

24. Jahrg. Nr. 10 — Verlag Rudolf Mosse, Berlin SW 19 — 15. Mai 1927

Zeitschrift erscheint Anfang und Mitte jeden Monats. *Zu beziehen* durch die Post monatlich zum *Preise* von 3,50 Goldmark oder gegen Einsendung des Betrages an den Verlag der Gießerei-Zeitung, Berlin SW, Jerusalemer Straße 46—49 (Postscheckkonto 324, Berlin NW 7). Jahrespreise für das Ausland: Belgien 56 Blg., Dänemark 32 Kronen, Frankreich 240 Francs, Großbritannien 32 sh, Holland 20 fl., Italien 180 Lire, Japan 16 Yen, Luxemburg 40 Francs, Norwegen 36 Kronen, Oesterreich 48 S, Polen 40 Schweizer Franken, Rumänien 1400 Lei, Rußland 40 Schweizer Franken, Schweden 36 Kronen, Schweiz 40 Franken, Spanien 50 Pesetas, Tschechoslowakei 260 Kronen, Vereinigte Staaten 8 Dollar. Alle Zuschriften in *redaktionellen* Angelegenheiten sind zu richten an die *„Schriftleitung der Gießerei-Zeitung,* Berlin SW 19" (Fernsprecher Dönhoff 3440—3455). — *Anzeigenpreis* für die 1 mm hohe, 1spaltene Zeile nach Rudolf Mosses Normalzeilenmesser Nr. 4 0,30 Goldmark. Alleinige Inseratenannahme: *Annoncen-Expedition Rudolf Mosse,* Berlin SW, Bielefeld, Bremen, Breslau, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Frankfurt a. M., Halle a. d. S., Hamburg, Hannover, Karlsruhe, Köln a. Rh., Leipzig, Magdeburg, Mannheim, München, Nürnberg, Stuttgart, Amsterdam, Barcelona, Basel, Belgrad, Budapest, Bukarest, London, Mailand, Prag, Warschau, Wien, Zürich.

INHALT:

Studienreise durch U. S. A. Von Zivilingenieur L. Zerzog in München-Neubiberg	S. 269	Umschau	S. 285
Wachsen des Gußeisens. Von Karl Sipp und Franz Pfaff	S. 280	Patentschau	S. 292
Südafrikanische Eisen- und Stahlindustrie	S. 284	Zeitschriftenschau	S. 293
		Nachrichten aus der Industrie	S. 295
		Vereins-Nachrichten	S. 296

Eine Studienreise durch U. S. A.

Von Zivilingenieur L. Zerzog in München-Neubiberg.

Persönliche Eindrücke und Erfahrungen auf den verschiedensten Gebieten des öffentlichen Lebens und der öffentlichen Einrichtungen. — Technik und Wirtschaft. — Der Aufbau bedeutender industrieller Werke. — Betriebseinzelheiten. — Materialfragen. — Soziales. — Löhne.

Viele Berichte, ich möchte sogar sagen allzu viele Be-, sind in letzter Zeit über die Vereinigten Staaten von amerika veröffentlicht worden. Der Leser dieser Artikel sich oft einem Phantasiegebilde gegenüber oder es ist er rein technische Teil oft unverständlich, weil nichts den wirtschaftlichen Aufbau gesagt ist. In Amerika man so recht den innigen Zusammenhang zwischen tik und Wirtschaft, und ich würde denselben Fehler en wie so viele andere, wenn ich nur vom techni- Standpunkt aus meine Reise beleuchten wollte. Aus Gründen halte ich es für erforderlich, zunächst auf wirtschaftlichen Aufbau und die Eigenart des ameri- chen Lebens einzugehen, um später den Lesern die n begreiflich machen zu können. Diese Veröffent- g könnte ich auch überschreiben: „Meine Reise- icke in Amerika". Das Land ist derartig groß, daß sich viele Fragen beantworten muß, um sich einiger- n ein Bild über die dortigen Verhältnisse machen nnen. Immerhin zeigen diese, daß sich in Amerika egensatz zu Europa die Technik von der Wirtschaft in diesem Umfange scheidet. Ich kann mir einen tiker ohne wirtschaftliches Empfinden in Amerika denken. Amerika, nur vom Standpunkt des Hütten- es aus betrachtet, gibt sicherlich ein vollkommen es Bild, weshalb ich mir gestatte, auch auf andere be abzuweichen, denn die amerikanische Wirtschaft sich auf durch die Zusammenballung aller Betriebe.

er große Unterschied zwischen Amerika und Europa ohl darin zu suchen, daß sich die amerikanische chaft nicht auf nur theoretischen Erwägungen aufbaut, rn daß vielmehr das frische Zufassen zu dem ganzen chaftsgebilde geführt hat. Besonders bei uns in schland, das sicher theoretisch an der Spitze aller er steht, dürfte ein zu weites Theoretisieren augen- ich vielleicht eher nachteilig wie vorteilhaft sein. die Amerikaner bedienen sich zusehends theoreti- Erwägungen, jedoch mit dem krassen Unterschied, hre Theorie stets mit der Praxis eng verbunden sein So gibt der Amerikaner auf die sogenannten Labo- iumsversuche wenig, wenn er sie auch anwendet zur ung seiner praktischen Ergebnisse. Ich hatte Ge- legenheit, in einem Werke, der Elektroindustrie angehörend, einer Verhandlung betreffend der Erstellung eines neuen Elektromotors mit besonderen Vorzügen zuzuhören. Ein Herr erklärte einem Vizepräsidenten an Hand von Kurven und theoretischen Erwägungen die neue Wicklungsart des Motors. Der Amerikaner hörte diesen Ausführungen ruhig und gelassen zu und zum Schluß meinte er: „Ich glaube bestimmt, daß Ihre Erwägungen richtig sind, doch viel lieber wäre es mir zu hören, wie sich der Motor in der Praxis zeigen wird. Wenn Sie also in der Lage sind, mir nach einer gewissen Zeit die praktischen Ergebnisse Ihrer vorgeschlagenen Motorwicklung zu zeigen, so ist ein Geschäft zu machen. Wir sind nicht abgeneigt, die Theorie als wichtigen Faktor anzuerkennen, doch ist die Praxis das Ausschlaggebende."

Die wirtschaftliche Fertigung dürfte wohl das Schlagwort Amerikas sein, und auch wir in Europa geben uns die größte Mühe, diese auszubauen, um den Wirkungsgrad unserer Arbeit zu erhöhen. Wollen wir das wirklich erreichen, so hilft nur frisches Zupacken, nicht geschmälert durch zu viele Sitzungen, durch allzu viele hereingeschleuderte Theorie, besonders von Leuten, die nur wenig Praxis hinter sich haben. Ein kurzer Rückblick auf Deutschland zeigt auch bei vielen Betrieben, daß in bezug auf wirtschaftliche Fertigung viel erreicht worden ist, wenn Vorstehendes ausgeschaltet war. Vorweggenommen sei, daß die Amerikaner das Problem der wirtschaftlichen Fertigung weitestgehend gelöst haben, wenn auch nicht alle Betriebe, die ich drüben besichtigt habe, darauf Anspruch machen können. Diese Betriebe dürften auch nur im Schutze der derzeitigen Hochkonjunktur ihr Leben fristen.

Es wird wohl jeden, der zum ersten Male in New York (Abb. 7) ankommt, ein gewisser Schauer durchdringen; denn, wohin er auch sieht, nichts sieht er als den Aufbau gewaltiger Massen und ein Leben und Treiben, wie man es bei uns nicht gewohnt ist. Es fällt hier auch gar nicht auf, wenn einem Auto während der Fahrt das Hinterrad wegfliegt, wie dies Herrn Fabrikanten Prippenow aus Chemnitz und mir passierte. Bei uns würde sich eine Menschenmenge stauen; drüben denkt man nur: „Allright,

da ist ein neues Auto fällig, und damit Schluß. Ebenso schnell, wie man das erste Auto bestiegen, verläßt man es und ist samt Gepäck in einem neuen Auto untergebracht. Ich glaube, in Berlin würde der Verkehrsturm am Potsdamer Bahnhof für einen Augenblick seine Funktionen einstellen. In New York fällt dies weiter nicht auf. Es ist

Abb. 1. Abfluß des Erie-Sees nach den Niagara-Fällen.

die übergroße Weltstadt, die heute mit ihren Vororten rund 15 Millionen Einwohner hat.

Ich bin sicherlich kein Neuling im Verkehrswesen auf Grund meiner vielen Auslandsreisen, doch kam mir die Untergrundbahn in New York sehr merkwürdig vor. Man findet dort unten drei Bahnen übereinander, teilweise zwei- und viergleisig ausgebaut, befahren von Lokal- und Expreßzügen. Die Züge kommen mit einer fabelhaften Geschwindigkeit angebraust, machen aber im übrigen nicht den guten Eindruck, den wir von Berlin gewöhnt sind. Kein Mensch kümmert sich da unten um den anderen; Aufsichtspersonal gibt es fast nicht. Die Türen der Wagen schließen sich automatisch von der Zugführerseite aus, und es hat schon manchen, der nicht schnell genug ausstieg, zwischen die Schiebetüren eingeklemmt, wenn er

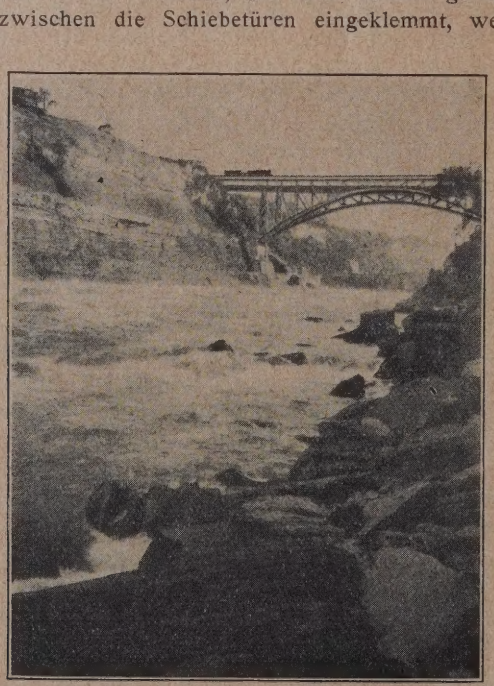


Abb. 3. Ausläufer der Niagara-Fälle.

sich nicht vertraut machen konnte mit den zur Warnung über jeder Tür aufgestellten roten Signalen. Am interessantesten ist die Station Times Quares. Obwohl ich sie oftmals benutzt habe, habe ich jedesmal einen anderen Ausgang gefunden, manchmal auch keinen, und so ist es mir auch einmal passiert, daß ich lange Kilometer auf der Bahn zugebracht habe, in Brooklyn auftauchte, während ich zu meinen Bekannten nach New Jersey wollte. halber Tag ging dabei verloren, wenn man bedenkt schon die Hauptgeschäftsstraße in New York, Broadway, eine Länge von 35 km besitzt. Vergl wir diese Strecke auf einer deutschen Landkart

Abb. 2. Niagara-Fall.

kommt uns schon die Zahl dieser Kilometer als schäftsstraße unglaublich vor. Um so unglaublicher es, daß ein New Yorker sehr gut Bescheid weiß. Verkehrsmittel sind eben derartig großzügig angeleg dadurch immer irgendeine Möglichkeit gegeben ist einen oder anderen Stadtteil schnellstens zu erreiche dort seine Geschäfte zu tätigen. Aber auch an dem sonal spart die Untergrundbahn in bedeutend gröf Maße wie bei uns in Europa. Die Subway-Verwa arretiert die Sperre durch ein Holzkreuz, das nur Einwerfen eines 10-Cent-Stückes gelöst werden kann. mit man aber das 10-Cent-Stück nicht mit einem H knopf verwechselt, ist durch eine einfache elektr Zählanlage dem Hintermann gezeigt, daß tatsächlic 10-Cent-Stück die Sperre öffnet. So groß also auch Betrieb ist, so einfach und praktisch kontrolliert sich Publikum selbst, und schließlich, was bedeuten 10 C Amerika. Diese 10 Cent gestatten ja auch jedem Fah entweder bis zu seiner Verheiratung oder bis zu se Tode unter der Welt sein Dasein zu fristen. Es nicht mehr, auch wenn er manchmal aussteigt, um schnell an den eingebauten Ständen zu verköstigen.

Abb. 4. Kraftstation der Niagara-Fälle.

Gesamtstrecke einer durch Umsteigeverkehr auf erhaltenen Bahn (nur einer!) beträgt etwa 80 km.

Das Zeitungswesen ist wunderbar durchgeführt, es sicherlich auch einer Nachahmung in Deutschland ist, wohl aber kaum in den nächsten Jahren erreicht Für den Amerikaner ist die Presse das Wichtigste und dieser Erkenntnis heraus macht es die Presse mög

dem „Kleinsten unter den Kleinen“ ihre Zeitungen glich zu machen. Auch hier treten riesige Zahlen ie gar keinen Vergleich zulassen mit unseren Zeitun- So sah ich eines Sonntagsmorgen „The World“ einem Hotelzimmer liegen, wobei ich das Gewicht

Abb. 5. Straße in Detroit.

inzelnen Exemplares auf etwa 2 kg schätzte. Der ng der Zeitungen ist derartig groß, daß es natürlich ndem möglich ist, auch nur annähernd den Inhalt zu chen. Jeder kennt den Aufbau des Inhaltes, er liest ur die ihn interessierenden Seiten und dann wirft Zeitung beiseite, ganz einerlei wohin. — Für uns ständlich ist der Straßenverkauf der Zeitungen. In elebtesten Stadtteilen sieht man an der Ecke eines lockes auf der Straße einen hoch aufgetürmten Pack gen, daneben ein ausgebreitetes Zeitungsblatt, auf em sich ein Häufchen Cents befindet. Wer eine g haben will, muß sie sich selbst kaufen, nur die machen hier eine Ausnahme für ihre Gäste. Es sich nicht lohnen bei den hohen amerikanischen n, an jeder Zeitungsecke einen Zeitungsverkäufer zu ren, vielmehr wirft jeder Käufer seinen „Nickel“ hin, sich eine Zeitung und geht seines Weges. Der kleine aufen auf der Erde vergrößert sich und kein Mensch sich meines Erachtens getrauen, von diesem Häuf- etwas wegzunehmen. Der Zeitungsverkauf geht als r auch sehr flott, und in kurzen Zeitabständen en die Zeitungsautos, halten an den Ecken, laden

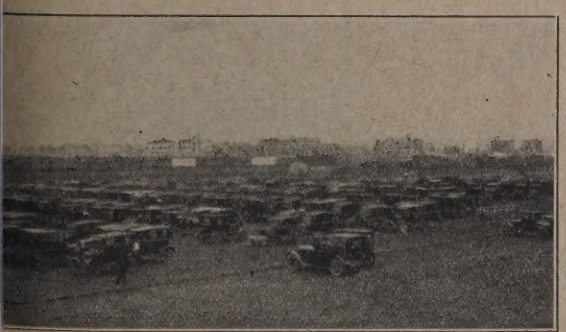


Abb. 6. Stauwerk von Autos.

Berge Zeitungen ab, schaufeln das Geld in Säcke ein veiter geht's zur Wiederauffüllung der Wagen.

n kurzer Spaziergang durch die größeren Straßen New York möge das Leben und den Verbrauch in ika noch weiter charakterisieren. Grundsätzlich in Amerika die Reparatur indirekt boykottiert. Die Arbeitslöhne sind sehr hoch und das Rollen des Dollars würde durch die Reparaturen weitestgehend gehemmt. Es klingt wohl eigenartig, wenn man Bettstellen, Körbe, Kleidungsstücke usw. auf den Straßen findet, die vielleicht jemand einmal aufhebt oder der Nachbar benötigt, um sein Unratfeuer vor seinem Hause zu vergrößern. Das gleiche trifft auch für die Autoreifen zu. Ist ein Autoreifen abgenutzt, so fliegt er in die Gegend, es kommt ein neuer an seine Stelle, und ist ein solcher momentan nicht vorhanden, so fährt man auch ohne Reifen, wie ich dies auf einer großen glatten Autostraße zwischen Detroit und Saginaw beobachtet habe. Geht man an einem Kolonialwarengeschäft vorbei, so sieht man des Abends meist den einen oder anderen, der sich mit Zerhacken tadelloser Kisten amüsiert, um dann an dem vor dem Laden flackernden Feuerchen gewissermaßen die Freude am Leben zu dokumentieren. Das gleiche ist auch beim Hausabbruch zu beobachten. Das Haus wird von oben aus zertrümmert. Es wird nichts entfernt und sei es eine kostbare Ofenumkleidung usw., alles wird restlos vernichtet, einschließlich der großen Fensterscheiben der Standardfenster. Man wird sich immer wieder fragen: Warum?

Ich sprach vorhin von den Riesenentfernungen in den amerikanischen Großstädten, von den hohen Arbeitslöhnen, die bei einem Maurer in New York bis 18 Dollar je Tag betragen. So sah ich in der 89. Straße in New York dem Abbruch eines Hauses zu, mit Türverkleidungen aus Marmor. Ein deutscher Maurer, der vor 20 Jahren aus-

Abb. 7. Wolkenkratzer in New York.

gewandert war, spach mich an — offenbar muß ich recht dumm geschaut haben oder er erkannte an meinem Stehkragen, daß ich alles andere bin, nur nicht Amerikaner: „Sie verstehen wohl nicht, warum wir hier alles vernichten, aber stellen Sie sich vor, was soll der Türstock kosten, bis ich ihn so langsam herausgemeißelt habe, bis er wegtransportiert ist, und was sollen seine Aufbewahrungsgebühren ausmachen?“ Jetzt hatte ich die Arbeit verstanden. Ebenso ging es mir auch mit meiner eigenen Taschenuhr, die mir beim Landen in New York entzwei ging. Im Uhrengeschäft wurde mir erklärt, daß die Reparatur 5,50 Dollar, eine neue Uhr 95 Cent kostet, und man legte mir eine neue „Watch“ hin. Die Uhr sieht nach wirtschaftlicher Fertigung aus, sie ist nicht aufzumachen, besitzt auch kein Glas, sondern statt dessen Zelluloid. Will sie einmal nicht mehr gehen, so darf ich sie nicht nach amerikanischem Muster in den Straßengraben werfen, sonst kostet dies in Deutschland noch obendrein 2 Mark Strafe.

Reinlichkeit in den amerikanischen Großstädten darf ich wohl nicht mit deutschen Städten vergleichen, aber immerhin auch in Amerika werden die Straßen geräumt.

Dem Geldverdienen in Amerika wird von seiten der Regierung absolut kein Riegel vorgeschoben, denn derjenige, der Geld verdient hat, kann sich sein Leben selbst

erleichtern. Wer Dollars einheimsen will, läßt eben sein Geschäft bis nachts 12 oder 1 Uhr auf, der es nicht notwendig hat, schließt abends 9 oder 10 Uhr. Hat einer in seinem Geschäft schon sehr viel Geld verdient, so macht er auch schon abends um 6 Uhr oder früher zu.

Daß der Amerikaner den Wert des Materials nicht so hoch bemißt wie wir, geht wohl aus folgendem Beispiel hervor: Ich beobachtete in einem Hotel einen jungen Mann, der seine Wartezeit damit ausfüllte, daß er mit seinem Absatz versuchte, einen gegenüberstehenden Rohrstuhl zu durchbohren, um ihn dann nach vollbrachter Arbeit in die Ecke zu feuern und sich einen zweiten zu holen. Man

Abb. 8. Kraftstation der Ford-Werke im Highland-Park.

stelle sich dieses Bild in Deutschland vor! Alles ist im Ueberfluß vorhanden und die Fließarbeit treibt dazu, im Ueberfluß zu leben. Im Hotelzimmer findet man jeden Tag neue Seife, und wenn sie auch nur einmal und ganz wenig benutzt ist, so geht sie abends den Weg alles Irdischen. Auch der Mensch wird geschoben, denn z. B. zum Essen läßt man ihm nur wenig Zeit. Die Cafeteria-Betriebe gleichen ja auch mehr oder weniger einer Fließarbeit und das schnelle Essen wird einem durch die abräumenden Kellner und Kellnerinnen begreiflich gemacht, die schon anfangen, den Tisch abzuputzen, wenn man noch nicht fertig ist. Wenn man glaubt, in stark beschäftigten Cafeterien mit einem Nachbarn eine lange Unterhaltung anzuknüpfen, so braucht man sich nicht zu wundern, daß man nach beendeter Unterhaltung einen leeren Tisch vor sich findet. Auf der ganzen Linie herrscht eben ein Hasten und Treiben.

New York wird heute nicht ganz mit Unrecht als der Wasserkopf der Vereinigten Staaten bezeichnet. Von dort aus leiten alle Geschäftsfäden nach dem Innern des Landes. Die großen amerikanischen Städte, wie Detroit, Pittsburgh, Chikago, Cleveland wetteifern in ihren Bauten und Geschäftsabwicklungen um den Ruhm, daß ihre Gebäude, Straßen oder Fabriken „the greatest of the world" sind. Wenn man sich auch schon in New York an alles Mögliche und Unmögliche hat gewöhnen müssen, so erscheint Detroit als die Zentrale der Arbeit und stellt noch manche Einrichtungen im übrigen Amerika in den Schatten. Gewiß haben die Niagara-Fälle (Abb. 1 bis 4), die ich vor meinem Eintreffen in Detroit besucht habe, im Vergleich zu schwedischen, deutschen und italienischen Wasserkräften über alles Maß hinaus erstaunt, aber Detroit (Abb. 5), die ausgesprochene Automobilstadt, wo der Fußgänger bereits zu einer Seltenheit wird, hat auf mich einen unauslöschbaren Eindruck gemacht.

Oft stand ich mit meinen Kollegen vor Tatsachen, die wir nur mit Kopf-

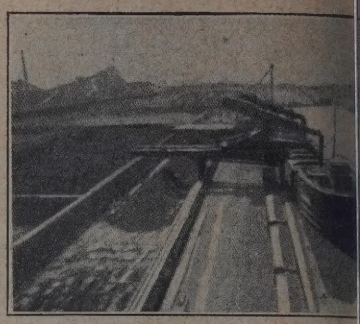


Abb. 9 a. Erzdampferlöschung.

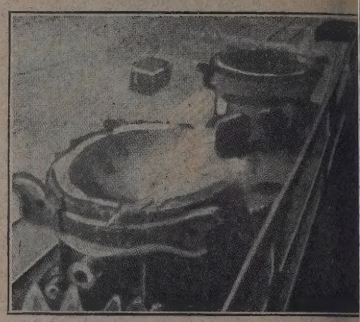


Abb. 9 b. Hochofenabstich.

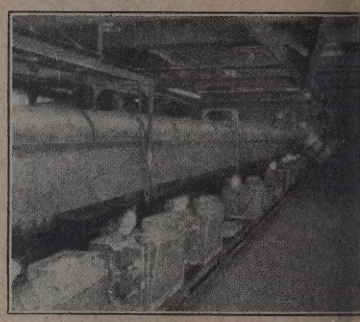


Abb. 9 c. Gießen von Zylinderblock

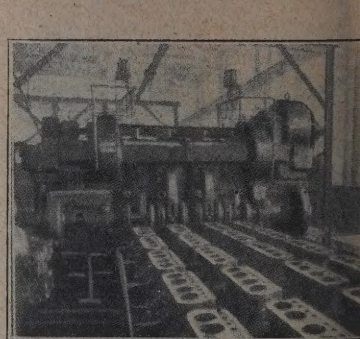


Abb. 9 d. Schleifen der Zylinderblöck

Abb. 9 e. Zusammensetzen der Motorte

9f. Die Motorblocks werden mittels
änder nach der Chassis-Montage gebracht.

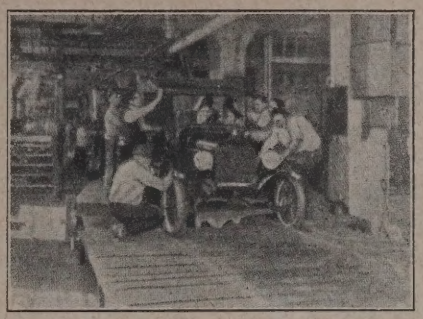


Abb. 9g. Montage der Autos.

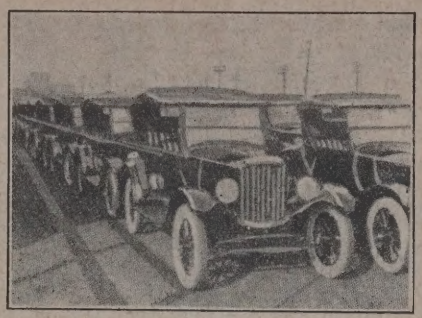


Abb. 9h. Autoversand.

eln beantworten konnten. So umfaßt z. B. die eral Motor Corporation für ihr 16stöckiges uhaus allein die Grundfläche von 120 000 m² und ufzüge bewältigen den Verkehr in dem Riesen-iftshaus. Diese Corporation allein besteht aus rmen, an die sich Hunderte von Fabriken an-ßen, die teils die Automobilteile, teils die Automobile herstellen. Von dieser Zentrale aus werden 36 Orte

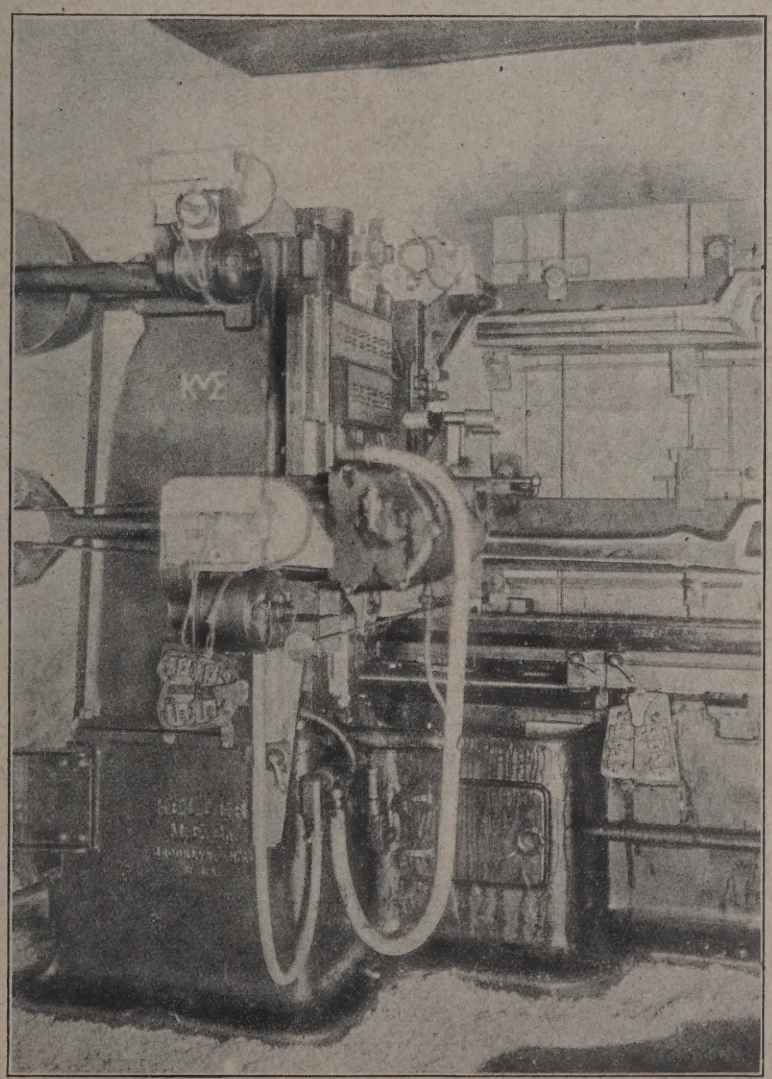


Abb. 10. Modellkopiermaschine.

scht, in denen lie Fabriken be-. In dem Ge- sind die Ver-äume von einer , die selbst die e von dem be-n Berliner Ge-shaus Wertheim rscheinen lassen. vielen anderen us, die ich in ka kennengelernt eichnet sich die-Welthaus durch Marmorhallen ie dem Besucher angenehmen ng bereiten. Es ch nicht zu ver-rn, daß bei einer ig großen Orga-n die Fabriken ch mit Nummern hnet sind. Eben-roß wie dieses nehmen reihen ie Unternehmun-n Fisher (ein-derte Deutsche) e bekannten Ka-iewerke Nord-kas. Kaum hat sich über diese n Verhältnisse ggesetzt, als die euren Ausmaße Ford-Werke enstauen. Auf großen Plätzen sich Stau- von Autos (Abb. 6), und verläßt man Detroit auf den n Automobilverkehrsstraßen, so reihen sich Hunderte nderte von Autos in den Straßengräben, ohne daß in Mensch darum bekümmert. Deshalb ist mir auch lich, daß, obwohl bei meinem damaligen Besuch allein in Detroit täglich 23 000 Autos hergestellt wurden, der Absatz gegeben ist. Nur für den Neuankommenden haben die herrenlosen Autos in den Straßengräben der Automobilstraßen Amerikas Verwendung, und der aus Europa für kurze Zeit importierte Reparaturgeist veranlaßt den Neuling, sich aus den vielen Standard-Marken ein eigenes Auto zusammenzubauen und fix und fertig fahrbereit zu machen. Und besitzt er letzten Endes keinen Cent mehr, sich an diesem Tage noch Benzin zu kaufen, so findet er auch dies noch in den verlassenen „cars".

In gleicher Weise wie für die Ausstattung der Fabriken ist auch für den Aufenthalt der Geschäftsreisenden und Besucher dieser Riesenstädte gesorgt. Hotels mit 1000 und mehr Zimmern gestatten die Unterkunft; besonders erwähne ich das Pennsylvania-Hotel in New York, wo nahezu 10 000 Menschen übernachten können.

Jeder, der in Amerika die Fabriken besucht, ist von einem besonderen Interesse beseelt, die Ford-Fabrik im Highland Park (Abb. 8) aufzusuchen. So großzügig sich auch der Eintritt in die Ford-Fabrik gestaltet, so gegensätzlich hierzu scheint mir der Gießereibetrieb. Wenn man das Gewoge dieser Arbeit sieht, wo täglich 1200 t Automobilgußteile hergestellt werden, so muß man tatsächlich, um alles in kürzester Zeit zu fassen, sein Gehirn auf höchste Touren einstellen. Täglich werden dort etwa 7000 Autos hergestellt, manchmal auch darüber. Die in den Fabrikationswerkstätten durchgeführte Fließarbeit nachzuahmen, wäre für unsere deutschen Verhältnisse eine gewisse Phantasie,

denn wenn eine Fließarbeit derartig stabil durchgeführt wird, wie es dort der Fall ist, kann man sich vorstellen, welche Kapitalien erforderlich sind, um auch nur die geringste Umstellung durchzuführen. Die Fordsche Fließarbeit ist dort, soweit es die Gießerei betrifft, auf den 4-Zylinder-Motor derartig eingestellt, daß auch nur die geringste Vergrößerung der Modelle ein Stillstehen der gesamten Fabrikation bedeuten würde. Es ist deshalb nicht zu verwundern, daß es der General Motor Corporation in ihrem Gießereibetriebe gelungen ist, durch ihren 6-Zylinder-Chevrolet dem Ford-Wagen— der Amerikaner bezeichnet diesen übrigen nicht als Auto — die schwerste Konkurrenz zu machen, und es zeigte sich auch, daß trotz aller Richtigstellungen in der Presse Ford gezwungen

Transportanlagen in der Ford-Fabrik, unter der Erd über der Erde, an sich vorüberziehen läßt, so staunt und ich glaube, es dürften nur wenige sein, die in der sind zu behaupten: mir ist der Werdegang und das beitstempo vollkommen klar. Die Lösung eines der großen Fabrikationsbetriebes, wie ihn die Firmen F und General Motor darstellen, war nur da möglich, besondere Fabriken bis ins Detail auszub die mehr oder weniger nur als Lieferanten für den sammenbau der fertigen Maschinen in Frage kom Diese großen Anlagen, die von Tausenden und Tausenden von Arbeitern und nur einer verhältnismäß ringen Anzahl von Beamten in Betrieb gehalten we erklären mir auch, daß die einzelnen Vorstände

Abb. 11. Kernfabrik, Frauenabteilung. Gestelle für Aufbewahrung der Kerne.

war, einen Tag in der Woche die Räder ruhen zu lassen, denn trotz Verbilligung des Ford-Wagens war die Nachfrage nach dem 4-Zylinder-Ford gegenüber dem 6-Zylinder-Chrevolet der General Motor Corporation gering. Die General Motor Corporation hat in ihrer Gießerei unter ihrem deutschen Leiter, Mr. Lenz, es verstanden, eine labile Fließarbeit durchzuführen, die einer Umstellung in der Automobilfabrikation in weitestem Maße bei vollständiger Aufrechterhaltung der wirtschaftlichen Fertigung gerecht wird. Es ist nicht meine Absicht, hier die Fordschen Fabriken mit einer anderen Fabrik irgendwie zu vergleichen; einmal ist hierüber schon außerordentlich viel geschrieben worden, anderseits wäre zu einem Urteil eine monatelange Besichtigung dieses einzigen Unternehmens notwendig. Zweifellos ist Ford der Mann gewesen, der es verstanden hat, den Lebensindex der arbeitenden Bevölkerung derartig zu steigern, daß sie Abnehmer der Erzeugnisse seines Werkes wurde. Wenn man das Gewirr von Maschinen, von automatischen

Werksleitungen Fremden außerordentlich gastfreun entgegentreten. Sie wissen zu genau selbst, daß der sucher nur imstande ist, das eine oder andere Deta sich aufzunehmen und unterstützen deshalb vielfach gastfreundlich durch Zeichnungen, Photos usw. Trot haben die Werke eine Organisation getroffen, die es Fremdling einigermaßen gestattet, sich in der in kurzen zur Verfügung stehenden Zeit einen Ueber über den gesamten Aufbau des Unternehmens zu scha

Grundlegend bei den meisten Unternehmungen ist der Faktor, daß, wie vorhin bereits erwähnt, jede F kation sich aufbaut durch vollkommen getrennte U fabriken. Nur so ist es auch möglich, trotz Anwen von Transport- und Fließbändern, derartige gewa Fabrikationsmengen zu schaffen. Aber auch jede F kation ist wieder in eine Anzahl von Funktionen zer und bei jeder Operation ist darauf Bedacht genom möglichst die Handarbeit zu ersparen durch oft raffi angelegte Spezialmaschinen.

achtenswert ist, daß die Preisgestaltung der Ford-Produkte nur dadurch so niedrig wurde, weil die stgehende Abkürzung des Arbeitsganges erzielt worden Die verflossene Zeit, die zwischen dem Empfang des aterials und seiner Erscheinung als Fertigware in Hand des Händlers liegt, erzeugt, streng genommen, Detailpreis. Je länger die Bearbeitungszeit an einem el ist und je mehr Transporte er bis zu seiner gstellung durchmacht, um so größer sind auch seine osten. Während der Depressions-Geschäftsperiode von wurde die Fertigstellung der Ford-Wagen von 21 auf age abgekürzt, während heute Ford die Funktions- noch weiter eingeschränkt hat, wie aus den nach- nden Abbildungen hervorgeht. Beginnen wir mit dem n Tage der Woche, also dem Montag.

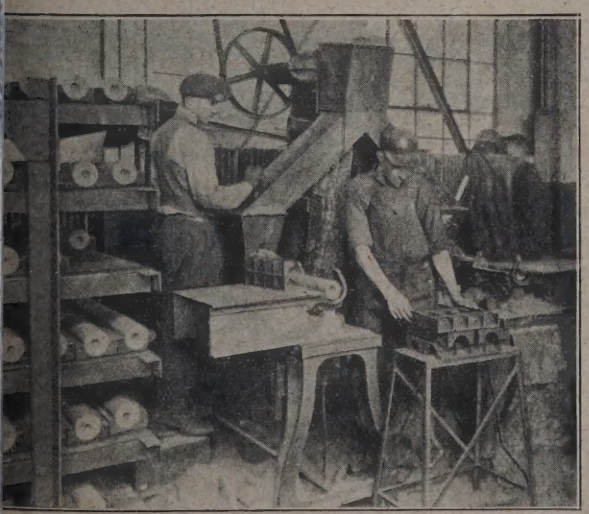
ontag, abends 7 Uhr. Nach einer Seereise von tunden von dem Erzlager in Markett dockt der Erz- fer an den Fordschen Werken (Abb. 9a). Krane en die Ladung und bringen dieselbe zu den Hoch- en, diese zu den Kippwagen, welche das Erz direkt ie Hochöfen gichten. Bei laufendem Betrieb dauert r Vorgang 10 Minuten.

ienstag, vormittags 10.55 Uhr. Das Erz ist in Roh- umgewandelt (Abb. 9b), die Roheisenmassel geht e Gießerei, wird gattiert und verschmolzen. Zeitdauer nden.

ienstag, vormittags 12.55 Uhr. Der Gießwagen bringt Pfanne nach dem Gießplatz, die Zylinder werden ge- en (Abb. 9c). Gleich darauf werden die Blöcke aus- rt und kommen durch eine Kühlanlage nach der erei. Das Auskühlen und Putzen beansprucht meh- Stunden.

ienstag, nachmittags 5.05 Uhr. Die Zylinderblöcke len geschliffen (Abb. 9d) und bearbeitet. Insgesamt len 58 Operationen ausgeführt, die in annähernd linuten gemacht werden.

ienstag, nachmittags 6 Uhr. Der Motorblock ist fertig- llt zum Zusammensetzen (Abb. 9e). Die Arbeiter haben hierfür benötigte Zeit gegenwärtig auf 97 Minuten



12. Kernfabrik. Herstellung von Zylinderkernen. Aufbewahrung auf den ortsbeweglichen Ofengestellen.

uziert. Sodann werden die Motorblöcke mittels Förder- der Dienstag, nachmittags 7.45 Uhr, nach der Chassis- ntage gebracht (Abb. 9f).

Mittwoch, vormittags 8 Uhr. Montage der Autos b. 9g). 4 Stunden werden gebraucht, um das Auto riebsfertig zu gestalten.

Mittwoch, mittags 12 Uhr. Das Auto geht zum Händler (Abb. 9h).

Somit verbraucht die Herstellung einer Ford-car insgesamt 41 Stunden vom Erz bis zum fertigen Wagen — eine erstaunliche Leistung.

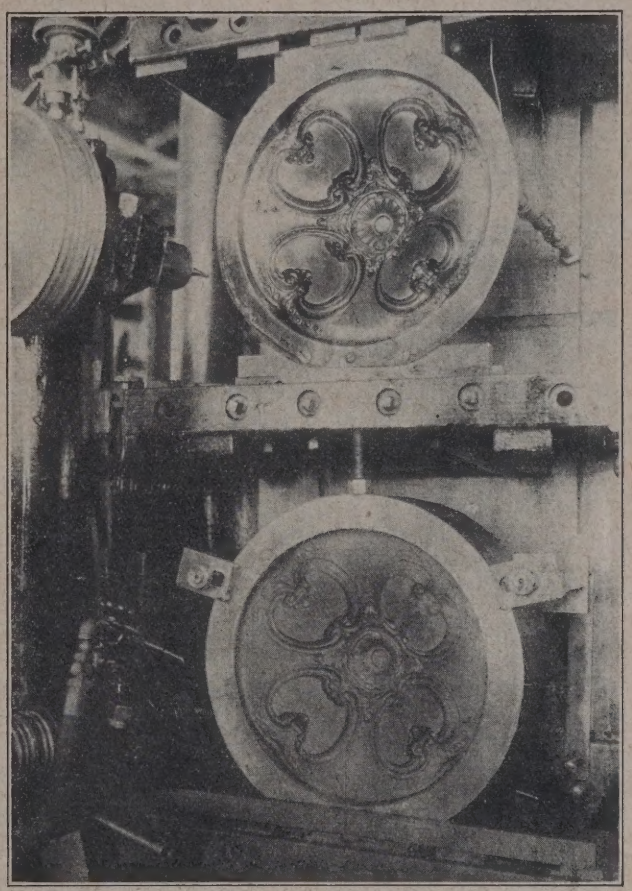


Abb. 13. Modellkopiermaschine.

Die Abb. 10 und 13 stellen eine Modellkopiermaschine dar, die es ermöglicht, ein Modell auf eine Formmaschinenplatte schnellstens zu übertragen oder auch für die Serienfabrikation maßstäblich genaueste Modelle nach einer gegebenen Vorlage fertigzustellen, und es erweist sich auch tatsächlich, daß derartige Einrichtungen genauer sind als Handarbeit. Auch die vollkommene Trennung einzelner Betriebe im Gesamtbetriebe einer Fabrikation ist beachtenswert.

Aus diesen Erwägungen hat z. B. die Gießerei der General Motor Corporation in Saginaw ihren Kernmachereibetrieb vollkommen von der Gießhalle getrennt und betrachtet ihn als Sonderbetrieb. Der Vorzug gegenüber vielen europäischen Anlagen besteht darin, daß der fertiggestellte Kern unter besonderer Aufsicht ebenso als Verkaufsobjekt betrachtet wird als eine fertig hergestellte Maschine. In der Erkenntnis dieses Aufbaues haben sich natürlich die Art der Beleuchtung, die Art der Transporteinrichtungen für die einzelnen Betriebe besonders zergliedert, so daß sich alles zu einem harmonischen Ganzen zusammenschließt. Der Betrieb einer Kernmacherei z. B. gestaltet sich deshalb auch viel übersichtlicher, wie dies bei uns wohl nur in den seltensten Fällen zutrifft. Hinter jedem Arbeiter steht ein Gerüst mit den von ihm in einer bestimmten Zeiteinheit verfertigten Kernen (Abb. 11 und 12). Dem kontrollierenden Beamten ist es deshalb außerordentlich leicht fest-

zustellen: 1. was leistet der Arbeiter, 2. erweisen sich die von dem betreffenden Arbeiter hergestellten Kerne für den Verkauf an die Gießerei brauchbar oder nicht. Eine gleich scharfe Kontrolle ergibt sich auch in der Trocknung der

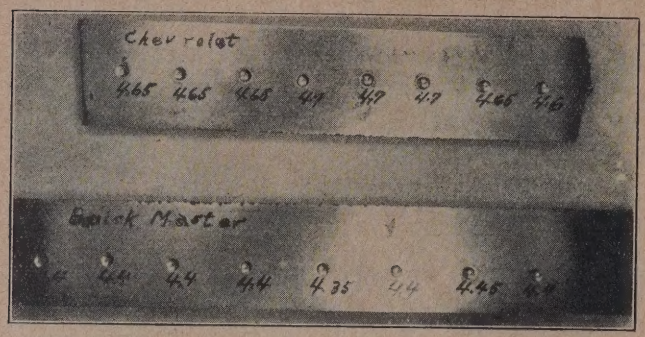


Abb. 14. Querschnitt eines Zylinderblocks mit durchgeführter Kugeldruckprobe auf den verschiedenen Wandstärken.

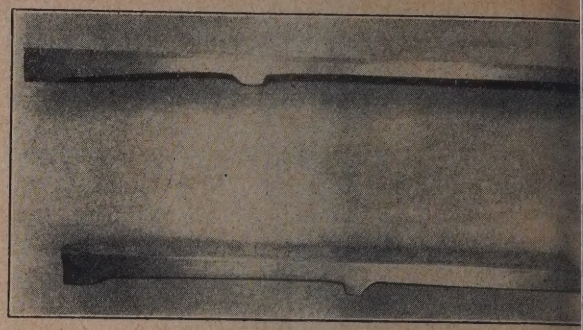


Abb. 15. Querschnitt eines Zylinderblocks mit durchgeführter Kugel probe auf den verschiedenen Wandstärken.

Kerne. Die großen Unternehmungen, die Wert auf beste Qualität legen, sind deshalb auch dazu übergegangen, ihr Kernöl nur von einer Firma zu beziehen, die bestimmte Garantien übernimmt. So habe ich gefunden, daß auf einem Werke der Kernölbezug nicht in Fässern erfolgte, sondern im Kesselwagen. Man könnte leicht in Versuchung kommen anzunehmen, daß ein derartiger Bezug einer so gewaltigen Menge von Kernöl für den Betrieb eine gewisse Gefahr bedeutet. Nehmen wir nur an, das Oel wäre stark paraffinhaltig. Die Abmachungen zwischen der Gießerei und der Lieferfirma sind jedoch derartig, daß sich der Lieferant hüten wird, ein Material abzugeben, das

zur Verfügung gestellt wird, sondern auch die Fabrikation bis zum abgegossenen Gußstück auf Rechnung geht. Zu diesen außerordentlich strengen rungsbedingungen hat sich auch der Lieferant fest

durch Unterschrift, so daß irgendwelche nachträgl Auseinandersetzungen vollkommen ausgeschlossen Ich habe mir derartige Standardkerne in dem Laborato angesehen und mich von der strikten Einhaltung d Bedingungen überzeugt. Hierin ist auch der Haup der Laboratorien in amerikanischen Gießereien zu su In einem derartigen Laboratorium finden sich die Urs der Kernöle — der Amerikaner macht übrigens gar Geheimnis aus seiner Zusammensetzung — bis zu der den Kernmaterialien gefertigten Kernen vor. Das gl betrifft auch den für die Kernherstellung verwa Sand. Auch die Temperaturen der Kernkammern

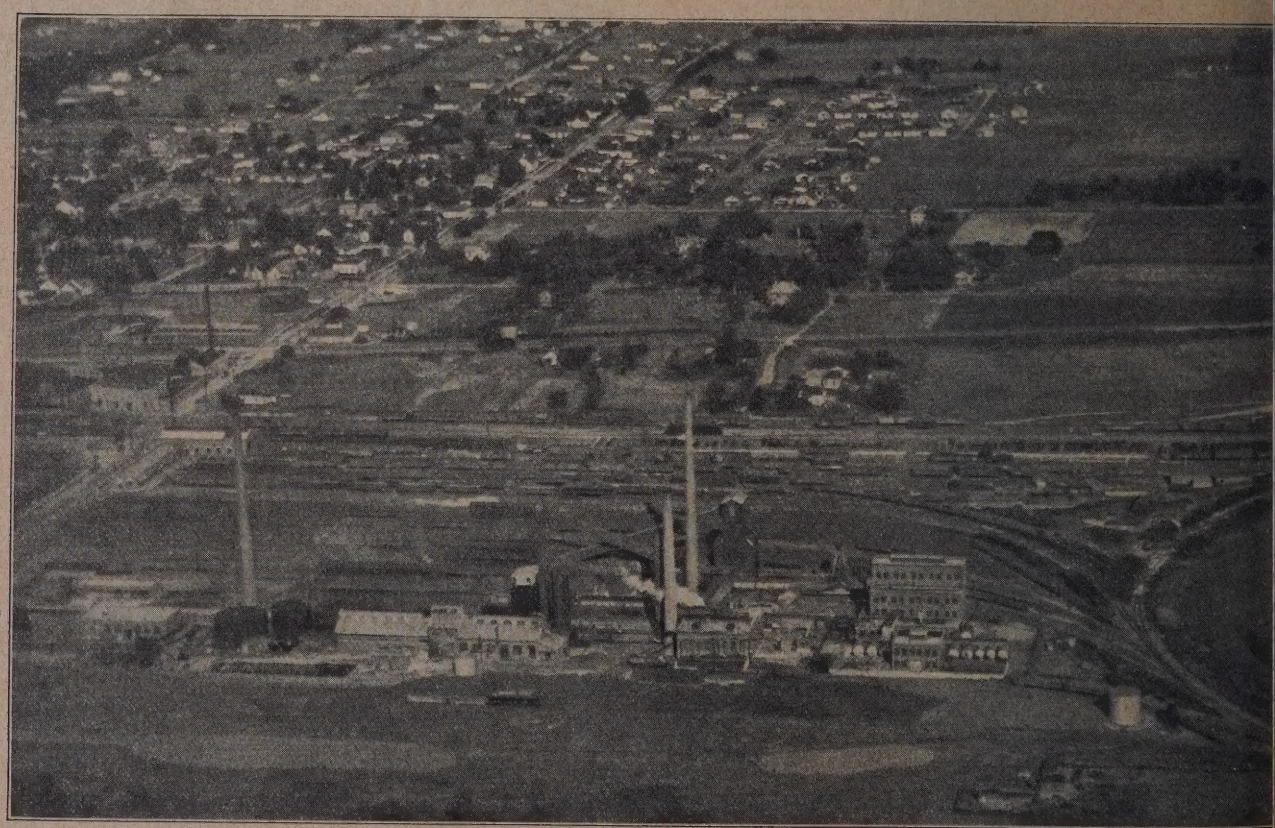


Abb. 16. Kokerei der Terre Haute Spezial-Gießerei-Kokswerke.

nicht einwandfreie Zusammensetzung hat. Mir erzählte z. B. Mr. Lenz von Saginaw, daß, wenn bei der Kontrolle der getrockneten Kerne sich nur ein leiser Farbenunterschied ergibt, nicht nur das Kernöl dem Lieferanten

genauestens registriert. Die Kernherstellung entspri ungefähr der Aufbewahrung von Eisen- oder Stahlpro in unseren Gießereien. Das Laboratorium tritt bei d artigen Untersuchungen erst dann in Funktion, wenn s

erquellen einschleichen, die jedoch binnen 12 Stunden estens ihre Aufklärung erhalten müssen, soll nicht ganze Betrieb stocken. Aus diesem Grunde sind auch merika die Laboratorien der großen Werke nicht der- umfangreich ausgebaut, wie dies bei uns oft der Fall denn die Standardprobe bleibt und nach ihr hat sich zu richten. Deshalb ist es auch erklärlich, warum Amerikaner so außerordentlich schwerfällig ist in der ernahme irgendeiner Neuerung im Gießereibetrieb. den Neuerungen eingeführt, so ist in den seltensten en eine Gießerei bereit, dieselben an Ort und Stelle uprobieren, sondern überträgt die Einführung maß- nden Instituten, die ihre Untersuchungen aufbauen rein praktischen Erwägungen, die dann gewöhnlich Bureau of Mines theoretisch nachuntersucht werden.

gelegt werden müssen, wie dies bei uns der Fall ist. So ist die Herstellung von Chromnickel, Wolfram- und Molybdängußeisen viel leichter denkbar als bei uns. Aber auch die Erzeugung hochwertiger Gußeisenlegierungen vermittels des Elektroofens ist dort leichter als bei uns auf Grund einer gesünderen Strompreispolitik.

Allzu oft wird in Deutschland auf die leichte amerikanische Bauweise hingewiesen und dabei betont, die Materialien würden einer geringeren physikalischen Untersuchung unterzogen als bei uns. Auch wir streben danach, uns in der Weise zu amerikanisieren, indem wir versuchen, durch Erstellung von hochwertigem Gußeisen die Wandstärken zu verringern, sei es durch einfache Herstellung von hochwertigem Gußeisen, sei es durch Zugabe von Edellegierung.

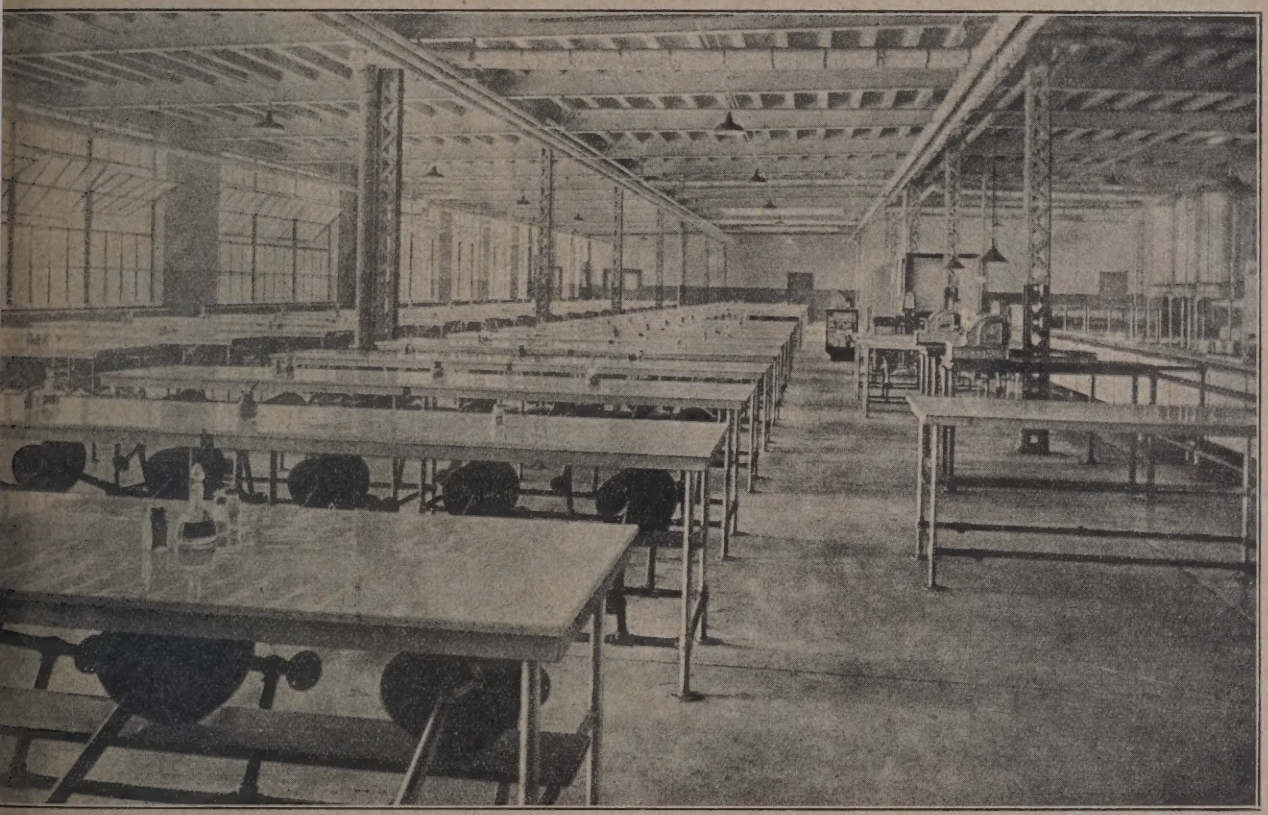


Abb. 17. Kantineneinrichtung für Arbeiter.

ch kann nicht sagen, daß die Amerikaner uns in ihren rikationsweisen nachstehen, sei es Formherstellung sei es Materialherstellung selbst, im Gegenteil, an en Stellen fand ich Verfahren, die bei uns als etwas vorragendes bezeichnet werden, praktisch in ein- ster Weise durchgeführt. Ich denke hier besonders an Ueberhitzung des Gußeisens. Wenn man die vielen tschen Patentansprüche auf die Erhitzung des Guß- ns unter die Lupe nimmt und dieselben in Amerika erorts in einfachster Weise und seit langer Zeit durch- hrten Verfahren besichtigt, kann man sich dies wohl dadurch erklären, daß die großen Produktionszahlen Großzahlforschung derartig unterstützen, so daß aus Praxis heraus von selbst das Richtige geboren wird. stverständlich kommt hinzu, daß Amerika das Land ausgesprochenen Reichtums ist, das im Ueberfluß n kann, wie wir dies durch unsere Zollschranken nicht nen. Auch ist dort der Materialüberfluß derartig groß, oft auch für hochwertige Rohmaterialien — und deren es in Gießereien sehr viele — nicht die Preise an-

In Abb. 14 und 15 zieht man den Querschnitt eines Motorgehäuses mit Kugeldruckprüfung. Man zweifelt die Kugeldruckprobe bei uns in Deutschland als nicht richtig an. Drüben wird sie ausnahmslos durchgeführt, und zwar in einer Strenge, wie ich dies vorhin bei den Kernölen beleuchtete. Ich kann mir nicht denken, daß die Kugeldruckprobe als falsch zu verwerfen ist, wenn sie bei den riesigen Produktionszahlen von dem praktischen Amerika für richtig befunden wurde. Die von den Gießereien nach den Bearbeitungswerkstätten gelieferten Zylinder werden diesen Kugeldruckproben ausnahmslos auf dem gesamten Querschnitt, wie die Abbildungen zeigen, unterzogen, und zwar darf auch bei den dünneren Wandstärken kein Unterschied von den dickeren Wandstärken auftreten. Eine Abweichung der festgelegten Härtezahlen von $\pm 10\,\%$ bedeutet ein Verwerfen der gesamten Gußstückcharge. Die Zerreißversuche und Biegeversuche werden bei Gußeisen nur wenig angewandt, da sie doch immerhin von äußeren Einflüssen beherrscht werden. Selbstverständlich sind alle

diese Momente viel leichter zu erhalten auf Grund der in Amerika meist besseren Qualität des Rohmaterials.

So sei z. B. hier auf eine Reihe von Koksanalysen hingewiesen, bei denen uns ganz speziell die Schwefel- und Aschengehalte auffallen dürften (Zahlentafel 1 und Abb. 16). Abgesehen von dem in Amerika noch vielfach verwandten Bienenkorbofenkoks macht der gewöhnliche Gießereikoks keinen besonders guten Eindruck auf den deutschen Gießereifachmann. Trotzdem bleibt er auf Grund meiner eigenen Untersuchungen qualitätvoll, wie dies auch aus der mir übergebenen Zahlentafel 1 hervorgeht.

Die Bewegung der Kernkasten zur Kernmacherei, der Kerne zur Gießerei, der Gußstücke zur Putzerei und der geputzten Stücke zur mechanischen Werkstätte erfordert zweifellos eine gute Organisation. In den meisten Gießereien ist jedoch auf die Spezialisierung der Wert gelegt und deshalb ist es auch an manchen nicht zu verwundern, daß ein Handelsguß in Ameri viel teuerer bezahlen läßt. Eine derartige Organ wird jedoch in Amerika nicht durch papierene For durchgeführt, sondern ganz allein durch die klare Er nis der für die einzelnen Organe am besten u schnellsten zum Ziele führenden Wege, wobei alle er lichen Zwangsmaßnahmen und unnötigen Bureaua tunlichst vermieden werden. Dadurch, daß die zwangsläufig eingerichtet ist, fallen die vielen unn und unproduktiven Arbeiten fort. In der Spezialis der Betriebe liegt auch das genaue Einhalten der termine, das schnelle Erforschen von Fehlerquellen. Umgruppierung kommt auch in den Gießereibet

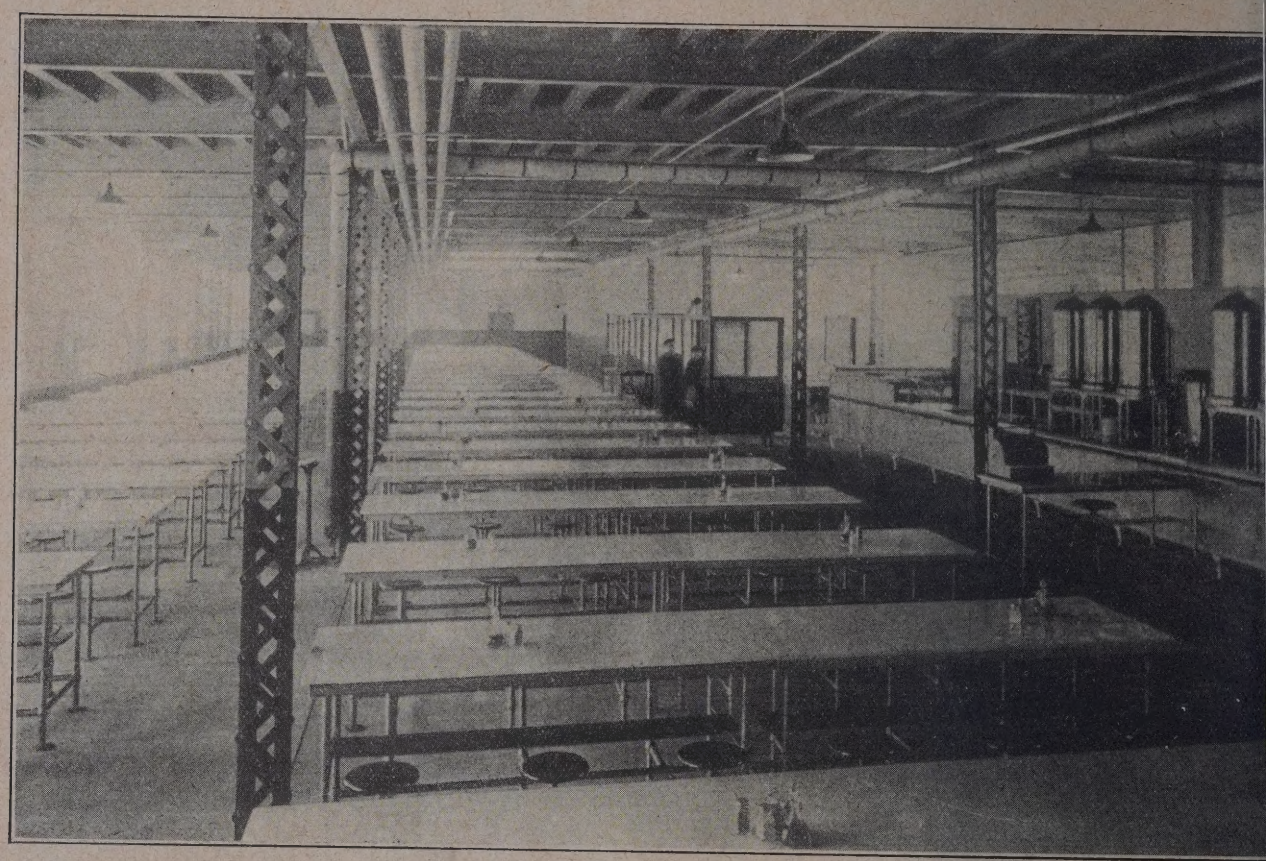


Abb. 18. Kantineneinrichtung für Arbeiter.

Zahlentafel 1.
Tagesanalysen von Terre Haute Spezial-Gießerei-koks im August 1926

Datum:	Flüchtige Bestandteile %	Kohle %	Asche %	Schwefel %
2.	1,48	90,72	7,80	0,58
3.	1,47	92,28	6,25	0,57
4.	1,67	90,73	7,60	0,57
5.	1,48	91,48	7,04	0,47
6.	1,50	91,70	6,80	0,58
7.	1,52	91,30	7,18	0,60
9.	1,49	91,74	6,77	0,60
10.	1,67	91,36	6,97	0,54
11.	1,03	91,66	7,31	0,57
12.	1,36	91,17	7,47	0,58
13.	1,09	91,97	6,94	0,60
14.	1,00	91,90	7,10	0,58
16.	1,01	92,10	6,89	0,57
19.	1,18	90,90	7,92	0,66
20.	1,27	92,56	6,17	0,59
21.	0,97	92,03	7,00	0,56
23.	1,18	90,86	6,96	0,50
24.	0,60	91,58	7,52	0,59
25.	1,16	90,96	7,88	0,59
26.	1,11	91,68	7,18	0,61
27.	1,21	91,58	7,21	0,61
28.	1,02	91,51	7,47	0,51
30.	1,11	92,00	6,89	0,59
31.	1,01	91,46	7,53	0,58

Europas und muß kommen, wollen die Gießereien nicht selbst immer durch Preisunterbieten langsam nichten. In der Textilindustrie haben wir doch die lichsten Beispiele der bei uns in Deutschland bereits d geführten Spezialisierung; mir ist z. B. keine Fabri kannt, die neben Damen-Strümpfen Gardinen macht. Textilindustrie hat es eben verstanden, sich frühzeiti spezialisieren, vielleicht ist ihr Rohstoff der Veranl hierzu, vielleicht aber auch die Maschinen, die ei wisses Arbeitstempo verlangen.

Was das amerikanische Arbeitstempo betrifft, s dies wohl sehr schlecht mit dem europäischen zu gleichen.

Die Zusammensetzung der amerikanischen Arb schaft ist international. Jeder, der nach Amerika ko aus welchem Lande er auch sein mag, kommt mit Vorsatz: „Ich will Geld verdienen, ich muß Geld dienen, denn dort kümmert sich niemand um mich, meine Arbeit mir nicht den Lebensunterhalt einbri

ie Arbeitszeit läßt keine Zeit frei, sich politisch aus-derzusetzen, sich über die Akkordfragen zu unter-n, sondern alle ziehen an dem einen Strang: „Wir wollen verdienen, und somit auch jeder einzelne, und wir eben alle verdienen wollen, müssen wir möglichst arbeiten und leisten." Und in dem Wort Leistung liegt ei uns in Europa oft als tierisch bezeichnete Tätigkeit. Grund der vielen besuchten Werke kam ich zu der nntnis, daß die täglich wiederkehrende, gleiche Einzel-t nicht verblödend wirkt, so daß vielleicht eine Ab-pfung des Arbeiters hierdurch eintreten könnte. Es a dem Arbeiter nach seiner Arbeitszeit Zeit genug ten, sich der Erholung hinzugeben, aber auch schon end der Arbeitszeit trachtet man nach einem chenwürdigen Dasein.

n der Fordschen Gießerei in Detroit hat mir das nbringen der großen Lastenzüge von Lebensmitteln e Betriebe weniger gefallen. Ebensowenig gefiel mir auch die Aufbewahrung der Kleider, wie dies bei in Bergwerksbetrieben durch Hochziehen an einer in eigens dafür bereitgestellten Räumen geschieht, end ich bei Ford oft die Kleider über den Arbeits-hinen baumeln sah. Viel sauberer und praktischer sich die Kantine eines anderen amerikanischen es (Abb. 17 und 18), wo die Tische nicht aus Holz estellt sind, sondern aus weißem Kunstmarmor, der er gleich sauber bleibt, und die Stühle aus bequemen, lbaren Kippsitzen bestehen.

ei keiner Bandarbeit konnte ich feststellen, daß einWider-n in den Arbeitern steckt, ganz im Gegenteil, ich sah viele freudige und zuvorkommende Gesichter. Mit n „come on my boy" wird das auf der Rollbahn an-nende Stück empfangen und schnell die an dem be-nden Stück auszuführenden Funktionen erledigt. nt könnte man meinen, daß durch eine zu schnelle ligung der einzelnen Funktionen die Genauigkeit der it leiden könnte. Jedoch ist dies nicht der Fall, jede nachkommende Operation verlangt peinlichste uigkeit der vorhergegangenen. Es zeigt sich dies deutlich beim Kerneinlegen. Sind irgendwelche Ver-bungen der Formgebung der Form entstanden oder er Sand nicht aus den tiefer liegenden Formteilen ns ausgeblasen, so verfällt das Stück schon auf dem dem Ausschuß und geht der gesamten Kolonne geld-verloren. So ist es auch erklärlich, daß diese in nmune" zusammenarbeitenden Arbeiter nicht darauf cht sind, das Wort „Kommune" als ihr Wappenschild Werksleitung entgegenzuhalten, sondern das Wort be-t „Zusammen-Verdienen" und diejenigen auszu-den, die durch zu langsames Verdienen die Eintracht „Kommune" stören oder durch zu schlechtes Ar-n am Wochenende der „Kommune" Verlust bringen. ie Fließarbeit, mit Ruhe betrachtet, kommt einem chmal wie ein gewisser Sport vor. Es dünkte mir oft, wolle der eine oder andere Arbeiter bei Fertig-ng seiner Funktion mit einer gewissen Ablenkung von ihm zu bearbeitende Stück möglichst kunstvoll nd her werfen. Ich erinnere mich da an ein Bild in ago im Morison-Hotel. Bekanntlich wird man von vielen Werksbesichtigungen müde, und so wollte ich eines Abends früh ins Bett legen, doch wurde ich einer nächsten Nachbarschaft durch ein Grammophon rnd gestört. Ich ging aus meinem Zimmer, fand neben eine offene Tür, und weil der Raum hell erleuchtet und die Töne des Grammophons aus demselben n, trat ich ein. Ein junger Amerikaner amüsierte sich damit, vor dem in der Mitte seines Zimmers stehenden Grammophon seinen Charleston zu probieren. Auf mein Vorhalten gab er mir gebrochen deutsch zur Antwort: sein strenger Arbeitsdienst gestatte ihm jetzt ein paar Augenblicke Erholung und ich möchte ihn dabei nicht stören. Es fällt dies ja auch weiter in amerikanischen Hotels nicht auf und im übrigen könne er sich in Restaurants doch nicht so amüsieren, da ihm dort der Whisky nicht zur Verfügung stünde. Hier in diesem Hotelzimmer sei er in seiner amerikanischen Freiheit. Er bot mir nach dieser Erklärung ein Glas Whisky an. Das Bild war mir damals etwas unverständlich, doch wenn ich den jonglierenden Arbeiter am Fließband sehe, ist es mir erklärlich. Der Amerikaner kennt eben nichts anderes als Arbeitstempo und Business, und das Wort Business gilt bei allen gleich viel, vom Präsidenten bis zum letzten Arbeiter.

Die oft von deutschen Betriebsräten vorgeschlagenen Fabrikationsverbesserungen sind in Amerika durchaus nicht vonnöten. Irgendwelche Verbesserungen entwickeln sich automatisch von selbst. Der Drang nach dem Verdienen ist derartig stark in die Arbeiterschaft eingewurzelt, daß es sich jeder einzelne zur hohen Ehre anrechnet, der Betriebsleitung Vorschläge zu unterbreiten, die dann genauestens überprüft werden. Zur Prüfung derartiger Vorschläge ist aber nicht eine Sitzung und ein Sitzungssaal mit Klubsesseln und grünem Tisch erforderlich, sondern sie wickelt sich in kurzen Worten ab, und ist der Vorschlag allgemein für gut befunden, so wird er schnellstens durch Sonderkolonnen in die Wirklichkeit umgesetzt. Aber alle diese Vorschläge sind derartig praktisch greifbar, daß sie keine Betriebsunterbrechung verursachen, und sollte die Ausführung auch teuer sein, so spielt das überhaupt keine Rolle, wenn sich die Neuerung geldlich à tempo bezahlt macht. Der amerikanische Arbeiter steht zweifellos auf dem Standpunkt, je ungenügender die Produktionsmenge ist, die geschaffen wird, desto geringer auch sein eigener Lebensstandard.

Auch in Amerika sind die Betriebe durchaus nicht gewerkschaftslos, und es zeigen sich Bestrebungen, die gegen die Fließarbeit schärfstens vorgehen, aber diese sind in der Minderzahl; gewöhnlich nur 5 und 8 % der gesamten Belegschaft setzen sich aus Elementen zusammen, die nicht an dem gemeinsamen Strang ziehen. Ebenso schnell, wie sie gekommen sind, gehen sie automatisch wieder, niemand kümmert sich wohin, denn neben dem amerikanischen Business lebt auch das Wort „self made man". Die „Unions" (Gewerkschaften) sind, wie bekannt, mitbestimmend bei der Einwanderungsbill. Sie wollen unter allen Umständen eine Uebervölkerung Amerikas vermeiden, um nicht selbst ihren Lebensstandard zu verengen.

Oft wird die Frage aufgeworfen, wie ist es möglich, eine Fließarbeit durchzuführen, wenn durch irgendeine Störung dieser oder jener Arbeiter an der Ausübung seiner Funktion behindert ist? Die Beantwortung dieser Frage ergab mir ein längeres Verweilen bei einer Fließarbeit. Durch Zerbrechen eines Kernes war ein Arbeiter abgehalten, seine Funktion auszuführen. Es mußten nun in derselben Zeit zwei Kerne statt einem herangeschafft werden. Wie ein Lauffeuer ging das durch die am Fließband beschäftigten Arbeiter, und an der allgemeinen Freude derselben mußte ich feststellen, daß diese Arbeitsverzögerung mehr als Sport aufgefaßt wurde, und die ganze Kolonne half einheitlich zusammen, um das Arbeitstempo nicht zu stören. (Fortsetzung folgt.)

Das Wachsen des Gußeisens.

Von Karl Sipp und Franz Roll.

(Schluß von S. 244.)

C. Untersuchung an Roststäben.

Die im Schrifttum enthaltenen Angaben über die Zerstörung von Roststäben sind zum Teil widersprechend. Die

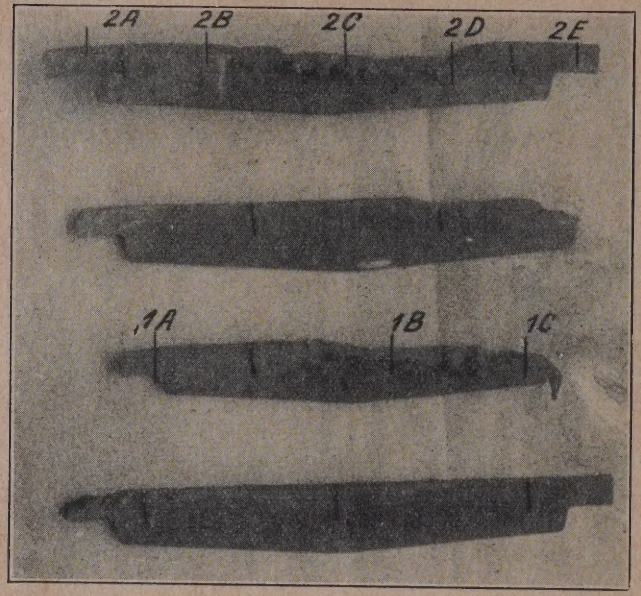


Abb. 26. Versuche an Roststäben: a) Ansicht der Roststäbe.

Abb. 26b. Ausgangsmaterial (Brennbahn).

Abb. 26c. Stelle aus der P-Seigerung.

einen sehen das Entscheidende in der chemischen Zusammensetzung, die anderen im Gefügezustand.

Der kürzlich erschienene Aufsatz von Kühnel[42]) befaßt sich eingehend mit diesen Widersprüchen und sucht auf Grund der vom Eisenbahnzentralamt (Ausschuß für die Prüfung von Gußeisen im Eisenbahnbetrieb) angestellten Versuche eine weitere Klärung herbeizuführen. Kühnel geht besonders auf die beiden neuerlichen Arbeiten von Stumper[43]) und Hopfelt[44]) näher ein. Stumper hält weißes Gefüge für das Empfehlenswerteste, während Hopfelt graues Gefüge mit Aluminiumüberzug vorschlägt. Eine Gegenüberstellung der analytischen Zusammensetzung gibt Kühnel am Anfang seiner Arbeit. Die Gehalte an Si, P und S sind von Stumper und Hopfelt sehr hoch angegeben, C ist dagegen in weiten Grenzen gehalten, Mn findet allgemein wenig Berücksichtigung. Die Schwefelanreicherung beträgt nach Stumper 5,9 %, nach Hopfelt maximal 0,95 % und nach Kühnel höchstens 0,45 %.

Abb. 26d. Zonen der Brennbahn.

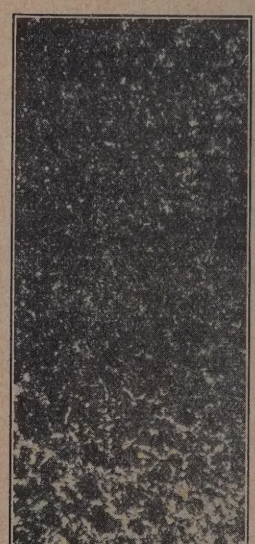


Abb. 26e. Schwefeleinwanderung an der Brennbahn.

Nach eigenen Beobachtungen ist es möglich, daß Einwanderung von Schwefel stattfinden kann, unter ständen, d. h. wenn die betreffende Stelle vor Sa

stoff geschützt ist, bis zu ei Gehalt der Verbindung I

Neben dem Schwefel fi auch der Phosphor in der I ratur besondere Beachtung, die Höhe desselben für die Wi standsfähigkeit der Roststäbe erster Linie verantwortlich macht wird[45]). Hopfelt langt einen niedrigen P-Ge während den Versuchen Stumper erhöhter P-Ge zugrunde lag. Die Untersuch gen von Kühnel beschäfti sich aus diesem Grunde sonders mit dem Verhalten Phosphors in den verschiede Querschnitten des Roststabes. beobachtet in der geschreck Brennbahn einen höheren P- halt als im übrigen Teil. W rend er auf Grund seiner Un suchungen zu dem Schluß kom daß P nicht direkt als Schädl anzusehen ist, empfiehlt er d zwecks Vermeidung von Sprö keit den niedrigen P-Gehalt maximal 0,5 %. Er findet wei daß P in seiner Form als näres Eutektikum verloren g indem es ausbrennt, wie er auch mit Jungbluth u Gummert[46]) der Ansicht ist, daß das Phosphid, da bei einer gewissen Temperatur C abgibt, ein Perlit haltendes Element sei. Die Arbeit von Kühnel g

[42]) Kühnel, „Gießerei" 1926, S. 809.

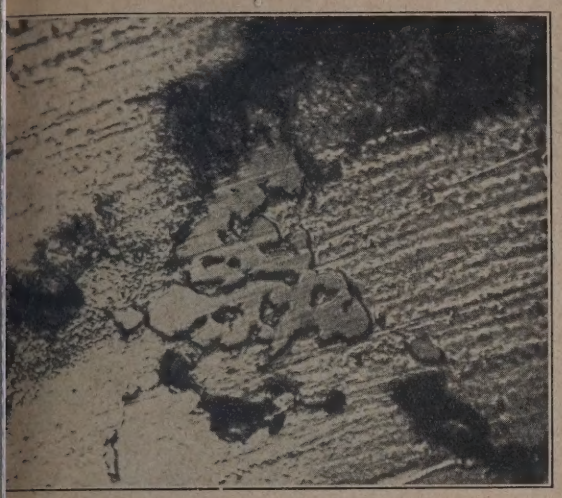
[43]) R. Stumper, „Chaleur et Industrie", Dezember 1925.

[44]) R. Hopfelt, „V. D. I." 1925, Heft 25; „Zentralbl. f. Hütten- und Walzwerke" 1926, S. 493.

[45]) Osann, „Lehrbuch" und „Die Hütte".

[46]) Jungbluth und Gummert, „Kruppsche Monatshefte" 1

eine Reihe von Aetzbildern von Roststäben wieder, an eine gewisse Zonung deutlich sichtbar ist. An Arbeit von Jungbluth und Gummert anßend stellt er weiterhin fest, daß in der Zone des



bb. 26f. Umwandlung eines Phosphides an der Randzone einer Feuerplatte.

itzerfalls mindestens 850° vorhanden sind und daß ler Brennbahn sicher 1300° erreicht werden. Diese achtungen sind zum Teil durch Stumper und pfelt bestätigt.

)er Einwirkung der Schlacke auf den Zerstörungsang ist verhältnismäßig wenig Beachtung geschenkt den, obwohl ihr nach der ganzen Sachlage eine weit ragende Bedeutung zugeschrieben werden muß. Es l in der Hauptsache die Art und Weise Feuerungsführung verantwortlich gemacht, die inneren Vorgänge zu beachten. Die nelzpunkte der Schlacke und Asche sind Kühnel mit 1080 bis 1350° angegeben hierzu auch Fieldner und Hall[47]) d'Huart[48]).

chlacke und Asche ist ein Gemisch bzw. Lösung oder Verbindung von SiO_2, CaO,), Al_2O_3, Fe_2O_3, FeO u. a. und hat je Zusammensetzung einen Schmelzpunkt von a 1000 bis 1300°. Die auf der Brennbahn hmolzene Schlacke wirkt lösend und zerend auf das Metall ein und setzt den nelzpunkt des Roststabes an seinen Rand- n herab. Dort, wo einmal die Schlacke bindung mit dem Gußeisen angenommen wird die Zerstörung weitergehen, weil ein verstärkter Lösungsvorgang einsetzt. Die in den Feuerungsgasen enthaltenen wefeldioxyd-, Schwefelwasserstoff-, Kohlendgase und andere Zersetzungsprodukte in form wirken als Korrosionselemente. Der erstand des Eisens gegen Schwefeldioxyd größer als gegen Schwefelwasserstoff. Die ratur gibt wenig Anhalte über den Ein- der Gase bei Temperaturen, denen Rost- e angesetzt sind. Es sei verwiesen auf die Arbeit P. Fedotjew und P. Petrenkow[49]).

) Fieldner und Hall, „U. S. Dur. of Min." 1918, Nr. 129.
) K. d'Huart, „Zentralbl. d. Hütten- und Walzw." 1926, S. 403.
) P. Fedotjew und J. Petrenkow, „Journ. Ruß. Phys.-. Gesellschaft" 1926, Heft 58, S. 222.

Zahlentafel 4.
Roststab-Analysen:

	Vor der Behandlung:					Nach der Behandlung:				
	Si %	S %	C %	Mn %	P %	Si %	S %	C %	Mn %	P %
1 A	2,36	0,134	3,25	0,37	0,97	2.46	0,142	3,18	0,39	0,99
1 B	—	—	—	—	—	2,40	0,148	3,17	—	—
1 C	—	—	—	—	—	2,41	0,138	3,18	—	—
2 A	2,79	0,086	3,40	0,51	0,81	2,98	0,110	3,48	—	—
2 B	—	—	—	—	—	2,94	0,094	3,30	—	—
2 C	—	—	—	—	—	2,86	0,096	3,28	—	—
2 D	—	—	—	—	—	2,84	0,092	3,40	—	—
2 E	—	—	—	—	—	2,84	0,110	3,31	—	—

Eigene Versuche.

Es wurden Roststäbe, die im normalen Betrieb zerstört worden sind, untersucht. Die Analyse der Roststäbe ist aus Zahlentafel 4 zu ersehen. Sie waren mit der Brennbahn auf Kokille gegossen. Die Roststäbe zeigten nach

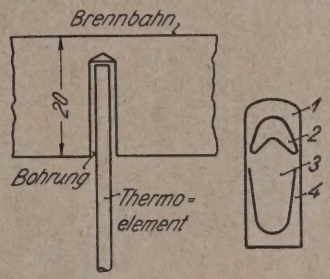


Abb. 27. Versuchsanordnung zur Messung der Temperaturen an einer Brennbahn.

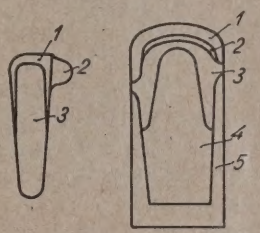


Abb. 28. Zonungen der Roststäbe.

dem Ausbau übereinstimmend mit den Bildern von Kühnel ganz unvermittelt an einzelnen Stellen der Brennbahn weitgehende Schmelzvorgänge, während benachbarte Stellen davon frei geblieben waren (Abb. 26a).

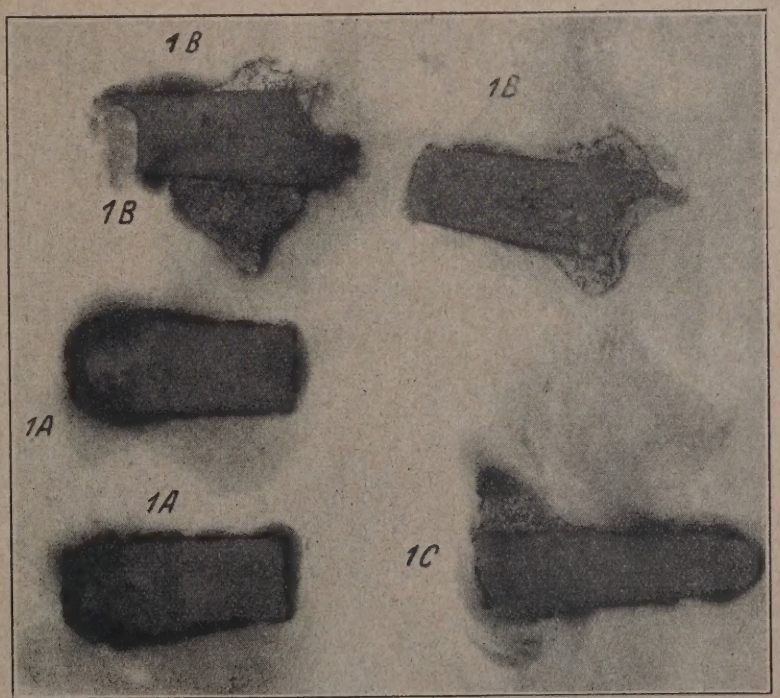


Abb. 29a. Schwefel-Baumann-Proben an Roststäben.

Dieser Vorgang allein zeigt, daß es wohl kaum eine Ursache sein kann, die die Zerstörung hervorbringt, sondern es müssen verschiedene Momente zusammenwirken, die sich zum Teil summieren, aber auch gegenseitig stark beeinflussen oder ganz aufheben können. Dies festzustellen war der Zweck der Untersuchung.

Um die an der Brennbahn einer Feuerplatte auftretenden Temperaturen zu bestimmen, wurde dicht bis unter die Brennbahn ein Loch gebohrt und ein Platin-Platin-Rhodium-Element eingesetzt (Abb. 27). Hierbei wurden Temperaturen von 1000 bis 1100° beobachtet. Mit Rücksicht darauf, daß das Element nicht bis an die Brennbahnoberschicht herangeführt werden konnte und von unten her Luftkühlung wirksam war, kann man annehmen, daß an der Brennbahnoberschicht der Schmelzpunkt von Gußeisen etwa erreicht war.

Die Gefügeveränderungen sind bei den in Betracht kommenden Temperaturen, die nahe dem Schmelzpunkt liegen, außerordentlich tiefgehend. Sie beginnen an der Brennbahn und schreiten unter scharfer Zonenbildung nach dem Innern fort, wie durch Abb. 28 erläutert ist. Die Veränderung des Roststabmaterials war durchschnittlich sehr groß, was an dem Auftreten von Ferrit, oxydischen Ablagerungen von FeO, Schlackeneinschlüssen, teilweise starkem Auftreten von

Abb. 29b. Schwefel-Baumann-Proben an Roststäben.

Zahlentafel 5.

Roststabanalysen:

Brennbahn	unbehandelt:	Brennbahn	unbehandelt:
1	0,66	5	0,81
2		6	0,81
3		7	0,99
4	0,99		

Phosphorverhalten:

	Brennbahn	behandelt:
1	0,66	abgeschmolzen über Schlacke
2	0,60	abgeschmolzen über Schlacke
3	0,49	völlig abgeschmolzen
4	0,91	über Schlacke
5	0,84	ohne Schlacke
6	1,09—1,70	Spitzenschicht
7	1,04	abgeschmolzen ohne Schlacke

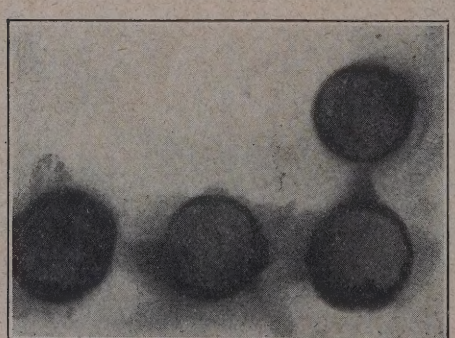


Abb. 30. Schwefel-Baumann-Proben in SO_2.

über Phosphor. Abb. 26a (2 C) stellt eine angeschmol Stelle dar. In dem geschmolzenen Querschnitt finden ungefähr gleiche P-Gehalte wie in der ursprüngli Analyse (Zahlentafel 5). Im Material der urspr lichen Brennbahn dicht neben der angeschmolz Stelle des Roststab schnittes beträgt P-Gehalt noch etwa (im Ursprungsmat 0,99 %), trotzdem i Brennbahn das P phidnetzwerk nicht sichtbar ist. Der P phor ist also in ein dere Lösungsart gegangen, vermu in Mischkristall Eisen. Dagegen h wir am äußersten desSchmelzquerschn außerordentlich sta Erscheinung trete Phosphidgefüge in artiger Anord (Abb. 26c). Soweit lytische Bestimm möglich war, wurd P-Gehalt auf 1,2 % bestimmt. Selbs ständlich war es der geringen Ausdeh der Fläche nicht mög die speziellen Stellen in ihrem vollen Wert zu bestim und der P-Gehalt liegt in diesen Stellen wohl h Auch sei besonders auf die Form der Phos kristalle hingewiesen. Abb. 26 f gibt einen wei Einblick über die Art der Phosphorumwandlung, bei diese den Uebergang des Eutektikums in die a Form erkennen läßt. Nach obigem ergibt sich, der Phosphor nicht aus dem Gefüge auswandert. schädliche Wirkung des Phosphors muß vielmehr gesehen werden, daß er in Gemeinschaft mit der in gle Richtung wirkenden Schlacke den Schmelzpunkt herab

Abb. 31. Darrplatte: a) Bruchstück.

Ferrosulfid und Ausbrennen von Graphit ersichtlich ist. Auch die Veränderungen des Kohlenstoffes erfolgen zonenweise (Abb. 26d).

Im Gegensatz zu den oben mitgeteilten Ergebnissen von Kühnel stehen die vorliegenden Untersuchungen und dadurch die frühere Verflüssigung zustande ko Die Feststellungen betr. des Verhaltens des Schwefels de sich im großen und ganzen mit den von Kühnel machten Beobachtungen. Es wurden an der Brenn (Zahlentafel 6) Anreicherungen bis 0,46 % S festges

Zahlentafel 6.

Roststäbe: Zunderschicht oder Brennbahn:
Schwefelgehalte:

Zunderschicht	0,025 % S
	0,029 % S
abgeschmolzene Schicht . .	0,234 % S
Brennbahn	0,468 % S.

Zone stärkster Anreicherung an der Brennbahn betrug
2 mm. Alsdann folgte eine Uebergangszone von etwa

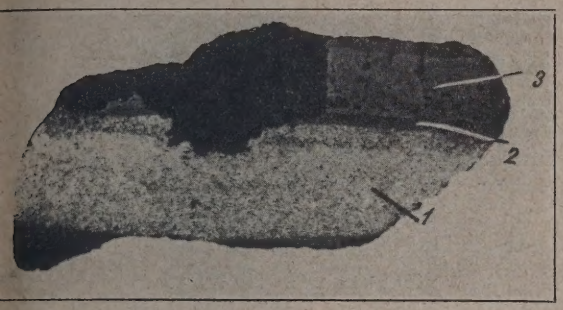


Abb. 31b. Schliffstück (Zonenbildung 100 ×).

m Tiefe bis zum ursprünglichen Wert. Die auf der
nbahn gebildete verhältnismäßig dünne Schicht starker
vefelanreicherung führt, wie Abb. 26e zeigt, zu einer
störung dieser Zone, die sich leicht abblättern läßt.
haben es also in diesem Falle nicht mit der oben ge-
derten Zerstörung durch Schmelzvorgang, sondern
einer durch Schwefeleinwanderung hervorgebrachten
chtenweisen Abblätterung zu tun. Zur Veranschau-
ng dieses Vorganges wird noch auf Abb. 29 a und b
wefel-Baumann-Abdrücke) verwiesen.

in gleiches Verhalten zeigten Rundstäbe, welche
mm Länge, 15 mm Durchmesser) wasserfreiem
vefeldioxyd während etwa 30 Stunden bei schwacher

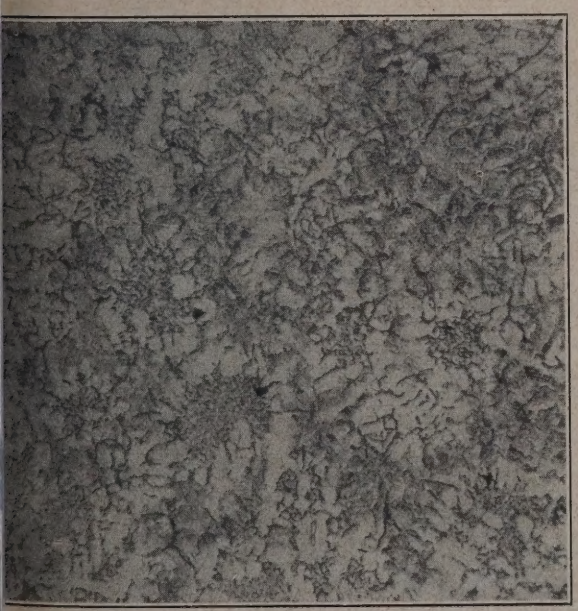


Abb. 31c. Ausgangsgefüge (100 ×).

glut ausgesetzt wurden. Nach der Behandlung waren
Stäbe von schwarzer Farbe und mit ungefähr 0,3 mm
r oder weniger abblätternden Schichten umgeben,
che einen maximalen Schwefelgehalt von 3,54 % er-
n. Die Baumannsche Schwefelprobe (Abb. 30) be-
igt die Analyse.

Bei allen Versuchsabschnitten wurde eine scharf ausgesprochene Schichtenbildung, die von außen nach dem Innern vordringt, beobachtet. Diese Erscheinung wird auch in sehr drastischer Weise durch die Platte einer Sand-

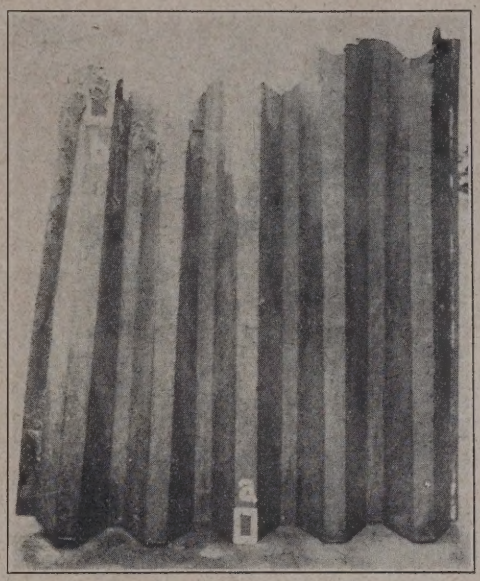


Abb. 31d. Schliffstück (Zonenbildung 100 ×).

Zahlentafel 7.
Analyse der Sanddarrenplatte:
Analyse des zerstörten Teils:

	C	Si	Mn	S
Dem Feuer abgekehrte Schicht I	0,26	4,09	0,63	—
Dem Feuer abgekehrte Schicht II	0,052	2,09	0,71	0,038
Dem Feuer abgekehrte metallische Schicht III	0,042	2,59	0,46	0,200
Dem Feuer zugekehrte Schicht IV	0,043	1,70	0,50	0,012

Analyse des unzerstörten Teils:
Si 2,22 %; S 0,098 %; C 2,28 %; Mn 0,66 %; P 1,03 %

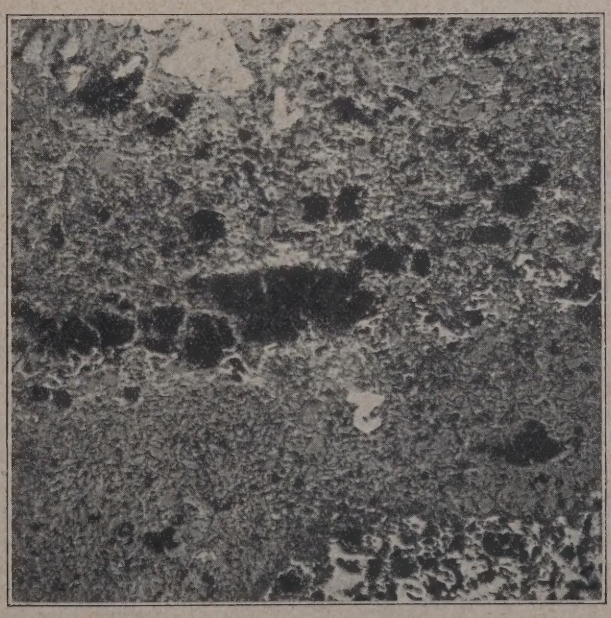


Abb. 31e. Darrplatte in Ansicht.

darre gezeigt, die längere Zeit im Betrieb gewesen ist. Sie weist an der der Feuerung zugekehrten Seite starke Zerstörungen auf. Abb. 31e veranschaulicht diese Platte, wobei *a* der der Feuerung abgekehrte und *b* der der Feuerung zugekehrte Teil ist. Die Zerstörung stellte sich, wie das Mikrobild erkennen läßt, auf eine ziemlich eng begrenzte

Stelle ein. Die scharfe Zonenbildung ist in den Abb. 31a und 31b gut erkenntlich. Abb. 32 stellt einen Schwefelabdruck dar, der diesem Teil entnommen ist und die zonenmäßige Einwanderung des Schwefels dartut. Zahlentafel Nr. 7 gibt die Analyse wieder, und zwar vom Ursprungs- und zerstörten Material. In Abb. 31 d sieht man die Naht zwischen Mittelschicht und Seitenschicht. Es fällt der scharfe Uebergang vom verhältnismäßig noch guten Material und durch Oxydation zerstörten Außenschicht in die Augen. Die Mittelzone ist fast frei von Kohlenstoff (0,04 % C bis 0,076 % C). Sämtlicher Kohlenstoff, sowohl der graphitische als auch der gebundene, ist also fast bis auf den Kohlenstoffgehalt des reinen Ferrits ausgewandert. Der Si-Gehalt hat in der Mittelschicht seinen Wert von ursprünglich 2,22 % gegen 2,09 % behalten, während die mit dem Sand in Berührung gestandene Außenschicht erheblichen Zubrand erhalten hat (4,09 % Si). Die mit den Feuergasen direkt in Berührung gekommene Schicht hat eine Abnahme des Siliziums auf 1,70 % erlitten.

Abb. 32. Schwefel-Baumann-Probe (Schliffstück-Darrplatte) vom Schliffstück 31b.

Ergebnisse der Untersuchungen der Versuchsreihe C:

1. Der Kohlenstoff wird in seiner Form als Fe_3C bzw. Graphit durch die Temperatur stark beeinflußt.
2. Der Zerstörungsvorgang kann sich sowohl als reine Schmelzwirkung als auch durch Umsetzung des Gefüges unterhalb des Schmelzpunktes vollziehen.
3. Die Umsetzung des Gefüges erfolgt in der Haupt durch Zerlegung des gebundenen Kohlenstoffs in Komponenten.
4. In erhöhtem Maße erfolgt die Zerstörung von Brennbahn aus durch Einwanderung von Schwefel durch sich Schichten bilden, die wenig widerst fähig sind.
5. Der Phosphor erleidet eine Umbildung in seinem fügezustand und wirkt insofern zerstörend, als e Schmelzpunkt erniedrigt.

Versuch mit wasserfreiem SO_2, das über Guß bei schwacher Rotglut 30 Stunden lang geleitet w Vor der Behandlung: 0,056 % S. Nach der Behand 3,54 % S = 0,3 mm tiefe Schicht.

Die vorliegenden Versuchsergebnisse sollen als Be zur Klärung des sehr umfangreichen Problems gelten es steht zu hoffen, daß die an verschiedenen Steller In- und Auslandes auf breiter Basis angelegten Ver eine endgültige Lösung bringen.

Weiterhin benutzte Literatur:

a) J. W. Donaldson, „Foundry Trade Journal" 1927, S. 14
b) E. Asch, „Z. Techn. Physik" 1923, Nr. 12, S. 471.
c) Thos. E. Hull, „Foundry" 1924, Nr. 7, S. 253.
d) Quak, „Mitt. V. E.-Werke" 1923, Nr. 344, S. 304.
e) Ritter, „Dingler", 25. November 1916, S. 390.
f) „Journ. Americ. Soc. Mechanical Eng.", Dezember 1909.
g) „Castings" 1910, S. 184, und „Stahl und Eisen" 1904, S. 602.
h) Strohmeyer, „Manchester steam. users Assoc. Eng.", Jun
i) Trooste et Heautefeuille, „Ann. de Chem. et de 1876, Heft 7, S. 155.
k) Chevenard und Portevin, Druckschrift 1925; „Assoc. de Fonderie".
l) P. W. Rotter, Vortrag, Hauptversammlung, „Americ. Foundr Assoc." aus „Centr.-Bl. f. Hütten- und Walzw." 1927, Heft 12; „Gi Zeitung" 1926, S. 102.
m) Evans, „Die Korrosion der Metalle" 1926.
n) Shipley, „Journ. Soc. Chem. Ind." 1922, Heft 41, S. 311/
o) Robert Hadfield und J. Newton Friend, „J Iron and Steel Inst." 1916, Nr. 1, S. 48.
p) A. Sieverts, „Stahl und Eisen" 1910, S. 1531.
q) W. Herwig, „Stahl und Eisen" 1913, S. 1721.
r) R. Baumann, „Z. d. Bayr. Revisionsvereins" 1925, Nr. 5,
s) S. M. Shervin, „Foundry Trade Review" 1917, S. 45; „Stahl und Eisen" 1918, S. 895.
t) B. Tegrend, „La Fond. moderne" 1926, S. 241.
u) „Foundry Trade Journal", 28. Oktober 1926, S. 373.
v) H. R. Karg, „Zentralbl. d. Hütten- und Walzw." 1926, S.

Eine südafrikanische Eisen- und Stahlindustrie.

Dr. P. A. Wagener hat der geologischen Landesbehörde der südafrikanischen Union ein Gutachten erstattet, das sich mit den Möglichkeiten der Schaffung einer eigenen Eisen- und Stahlindustrie in Südafrika befaßt. Da hierdurch sämtliche Stahl und Eisen schaffenden Länder, namentlich aber auch Deutschland, in ihrem Absatz durch diese Pläne erheblich beeinflußt werden, geben wir nachstehend den wesentlichsten Inhalt des Gutachtens wieder[1]).

Südafrika ist sehr reich an Eisenerzvorkommen; die bedeutendsten sind:

1. das Magnet-Quarzit-Vorkommen von Pretoria, das auf 4,5 Milliarden Tonnen Erze mit einem zwischen 42 und 53 % schwankenden Fe-Gehalt geschätzt wird;

2. die Vorkommen von Daspoort, nördlich vom Potchef-Fluß, die ungefähr 1 Million Tonnen Eisenerze umfassen; die Erze sind gleichfalls magnet-quarzitischer Natur, haben sich jedoch im Hochofen nicht so günstig verhalten wie die unter 1. genannten;

3. die Vorkommen am Krokodilfluß, 90 Meilen nordöstlich von Pretoria, die 100 Millionen Tonnen reinster Hämatiterze aufweisen;

4. die Vorkommen bei Postmasburg, die 30 Millionen Tonnen Hämatiterze gleicher Beschaffenheit umfassen;

5. die umfassenden Verwitterungen titanhaltigen Magnetits des Buschfeldes im Norden von Pretoria, die höchstwahrscheinlich umfangreicher sind als irgendeines der obengenannten Vorkommen; der Titangehalt würde nach dem derzeitigen Stande der Betriebspraxis heute eine günstige Verhüttung der Erze nicht mehr verhindern.

Hierzu kommen noch einige weniger reiche Vorkommen bei Pretoria, Natal und Ost-Transvaal.

[1]) „The South African Mining and Engineering Journal", Bd. 38, 12. März d. J., S. 33.

Für die Errichtung der Hüttenanlagen hat Wage nicht nur die Nähe der Eisenerze und Kokskohlen, dern auch die Rücksichten auf die günstigste Lage Verbrauchsgegend in Rechnung gezogen. Unter Be sichtigung all dieser Gesichtspunkte würde die Ge von Pretoria die beste sein. Dafür würde jedoch Aenderung der in Südafrika üblichen Eisenbahnt die für Kohlen viel höher sind als für Eisenerze, erfo lich sein. Man rechnet, daß ein Werk mit einer Ja erzeugung von 150 000 t nicht nur mit amerikanischen europäischen Werken erfolgreich konkurrieren kö sondern auch noch einen angemessenen Ueberschuß werfen würde. Als Unternehmungsform würde Privatgesellschaft in Betracht kommen. Für die Le der Gesellschaft müßten, auch mit hohen Kosten, tüchtigsten europäischen oder amerikanischen Hütten herangezogen werden.

Aufstreichmasse für Stahlgußformen.

Ein Bestreuen der Oberfläche von Gießereiformen Kernen, besonders der Formen für die Stahlgußherstel mit Titannitritpulver, verleiht diesen Flächen eine Festigkeit gegen das geschmolzene Metall, so daß Formsand gegen ein Verbrennen oder ein Verschm mit dem flüssigen Stahl geschützt wird. Man benötigt wenig Nitrit, doch muß es möglichst gleichmäßig gestrichen werden, so daß der Ueberzug die Oberfl der Formen vollständig abdeckt. Die Wirkung di Nitrites kann nach „Chemical and Metallurgical En eering" folgendermaßen erklärt werden: Beim Abkü des Stahles in der Form oxydiert das harte Nitrit nach nach das weiche Dioxyd. Während der Oxydation nun Stickstoff frei und dieses Gas bildet eine Schutzsch zwischen dem abkühlenden Metall und der Luft, so daß Stahl eine glänzende, zunderfreie Oberfläche behält.

Umschau.

Kokillenguß und seine Anwendung bei Grau- und Hartguß.

e Anwendung von Kokillen in der Eisengießerei verschiedene Zwecke verfolgen. In erster Linie sind okillen bei sehr vielen Gußstücken als Dauerformen zu empfehlen und ergeben bei richtiger Anwendung sse von tadelloser Beschaffenheit. Bei zweck-echender Gattierung und entsprechender Kokillen-stärke lassen sich die Gußstücke, wenn ihre Wand- nicht zu schwach ist und sie der Form schnell entnommen werden, auch noch bearbeiten. Dünn-ge Abgüsse müssen dagegen im Glühofen zur all-chen Abkühlung gebracht werden.

r leichtere Abgüsse verwendet man eine Isolier-hte, welche aus Petroleum und Kienruß besteht. Eine nliche Spritzkanne, wie sie in den Gießereien zum chten der Formen von den Formern benutzt wird, ch für diesen Zweck sehr gut geeignet, und es genügt anz gleichmäßiges, leichtes Anblasen der eisernen . Für den ersten Abguß an jedem Gußtage müssen sernen Formen auf 80 bis 100° erwärmt werden, was vorteilhaftesten im Trockenofen geschieht. Beim n selbst muß darauf geachtet werden, daß die Ko- während des Betriebes nicht zu heiß werden, da poröser Guß entsteht. Aus diesem Grunde ist zu hlen, wenn es sich um Massenartikel handelt, mit oppelten Anzahl von Formen zu arbeiten, damit ein hitzen derselben vermieden wird. Nach jedem en oder dritten Guß muß das Anblasen der Form rholt werden. Im weiteren werden Kokillen dort zur ndung gebracht, wo man Saugstellen bei schroffen gängen und Materialanhäufungen vermeiden will. Beispiel diene ein Zahnradkörper, bei welchem die aus dem vollen Kranze herausgefräst werden. Sehr itt der Fall ein, daß man bei der Bearbeitung der Lunkerstellen antrifft, welche sich häufig dort , wo die Arme in den Kranz münden. Die Kon-ion des Radkörpers ist meistens derartig, daß die bereits zu schwinden beginnen, wo das Eisen im noch flüssig ist. Die Folge hiervon ist, daß die ndenden Arme flüssiges Eisen aus dem Kranz an- und hierdurch im Kranz ein Lunker entsteht, er beim Bearbeiten frei gelegt wird und die Brauch-it des Gußstückes in Frage stellt. Da in den en Fällen bereits sehr hohe Kosten für die darauf ndte Arbeitszeit entstanden sind, so ist das Aus-werden eines derartigen Gußstückes mit großen Un-mlichkeiten verbunden. Bei den eben erwähnten ädern verwendet man gußeiserne Segmente, welche schwächer sind als der Kranz des Zahnradkörpers. en Stellen, wo die Arme in den Kranz münden, macht die Segmente so stark wie den Kranz des Rades oppelt so lang, wie der Arm breit ist. Bei richtiger rung ist nicht zu befürchten, daß das Gußstück an bgeschreckten Stellen zu hart wird, da dieses im ufe der Abkühlung durch das dahinter befindliche nde Eisen wieder ausgeglüht wird. Das Gußstück an diesen Stellen dichter und feinkörniger im Bruch, für die nachher eingearbeiteten Zähne insofern sehr lhaft ist, als sie sich später im Betriebe als sehr standsfähig erweisen. Die Höhe des Segments ist der Breite des Zahnkranzes. Von größter Wichtig-ei der Anfertigung von Kokillenguß ist es aber auch, zu sorgen, daß die Form möglichst schnell voll wird. der Guß in zu langsamer Weise vor sich, dann en die Kokillen zu stark durchglüht, was aber auch ten kann, wenn die Kokillen zu schwach gehalten en, weshalb die richtige Kokillenwandstärke bei der tigung von Kokillenguß von größter Wichtigkeit ist. tark durchglühten Kokillen bildet deren Kohlenstoff dem Sauerstoff der in der Form befindlichen Kohlenoxyd und erzeugt, wenn das Eisen in Form noch flüssig ist, an den Stellen, wo die len sitzen, rundliche, tief eindringende Löcher, e die Brauchbarkeit des Gußstückes in Frage stellen. t daher sehr zu empfehlen, für die Anfertigung guß-ier Kokillen eine Gattierung zu wählen, welche sehr an C, Si, Mn, P und S ist. Die Kokillen werden, ie benutzt werden, mit Oel und gutem Graphit ein-oen. Diese Isoliermasse darf allerdings nur so weit euchtet werden, daß sie eben noch gut an der Kokille , da ein übermäßiger Oelzusatz schädlich wirkt. Zweckmäßig geschieht das Einreiben der Kokille direkt nach dem Ausleeren des Gußstückes in noch warmem Zustande, um Rostansatz zu vermeiden. Von ganz anderen Gesichtspunkten aus muß jedoch die Anwendung von Kokillen bei der Erzeugung von Hartguß bewertet werden. Sehr oft soll der Hartguß an bestimmten Stellen glashart sein, während wieder andere Stellen des Gußstückes von weicher, zäher Beschaffenheit sein sollen. Diese Eigenschaften können nicht allein durch zweckentsprechende Gattierung erreicht werden, sondern die gute Wärmeleitfähigkeit der eisernen Kokille soll hier den Haupterfolg bringen. Unter allen Umständen ist es zu vermeiden, den nötigen Härtegrad durch einen übermäßig hohen Gehalt an Mn zu erzielen, sondern dieses Ziel muß durch entsprechende Wandstärke der Kokille erreicht werden. Sind die Kokillen zu schwach, dann erhält man selbst bei richtiger Gattierung eine ungenügende Härteschicht. Handelt es sich um Gußstücke, die innen weich sein sollen, dann würde man bei Anwendung zu starker Kokillen eine zu tief eindringende Härte erzielen, welche eine innere Bearbeitung unmöglich macht. Dieser Fall könnte beispielsweise eintreten bei Walzenringen. Ein zu hoher Gehalt an Mn erzeugt nicht nur Risse (sogenannte Borsten) im Gußstück, sondern er kann auch die Veranlassung dafür sein, daß das Gußstück in der Form oder später im Betriebe zerspringt. Genau so gut wie beim Grauguß müssen die Gattierungen derartig angefertigt werden, daß die Elemente Si und Mn ausgleichend auf den Kohlenstoffgehalt des Eisens einwirken; Silizium will Kohle im Eisen lösen, Mangan dagegen Kohle binden. Diese Einwirkungen müssen bei der Herstellung von Gattierungen wohl beachtet werden. Wenn es sich um Grauguß handelt, dann soll man danach streben, den Kohlenstoff im Eisen möglichst niedrig zu halten, da hierdurch die Qualität des Eisens verbessert wird. Hierauf jedoch näher einzugehen ist nicht der Zweck dieser Abhandlung. Als günstige Gattierung für Hartgußwalzen kann man empfehlen 3 % C, 1,3 % Si, 1 % Mn bei möglichst wenig P und S, für Steinbrecherplatten 1 % Si, 1,2 % Mn, 3 % C und ebenfalls möglichst wenig P und S, während für Walzenringe eine Gattierung mit 3 % C, 1,5 % Si und 1 % Mn sehr gut geeignet ist. Diese eben erwähnten Gattierungen sind als Durchschnittsgattierungen zu betrachten. Bei sehr starkwandigen Gußstücken wird es sehr oft notwendig sein, mit dem Gehalt an Si herunterzugehen, während die übrigen Elemente in der bisher angegebenen Menge in der Gattierung enthalten sein sollen. Guter Hartguß soll einen muscheligen Bruch besitzen. Das Eisen muß man gut abstehen lassen, damit ein zu heißes Gießen vermieden wird. Je stärker die Wandungen der Gußstücke sind, desto matter soll man gießen. Ebenso ist es von größter Wichtigkeit, dafür zu sorgen, daß die Form so schnell wie möglich voll wird, damit Schaumbildungen und Kaltschweißen im Gußstück vermieden werden. Die Tiefe der Härteschicht soll man nicht durch hohen Mangangehalt, sondern durch entsprechende Wandstärke der Kokillen und niedrigen Gehalt an Si und C zu erreichen suchen. Damit man Gußstücke mit niedrigem Gehalt an P und S erhält, sollte man beim Hartguß die gewöhnlichen Marken Deutsch I, Deutsch III und Luxemburger nicht benutzen. Man kommt bei Benutzung von Hämatiteisen und entsprechendem Zusatzeisen besser fort. Der höhere Preis für Hämatiteisen wird reichlich ausgeglichen, da man in diesem Falle mehr Schrott verarbeiten darf. Schmiedeeisen- und Stahlabfälle bis zu 20 % sind als Zusatz bei der Anfertigung von Hartguß sehr zu empfehlen. Beim Kupolofenbetrieb sollte man Eisensorten mit zu hohem Gehalt an Si und Mn ebenfalls vermeiden. Wenn es sich nicht etwa um säurebeständigen Guß mit hohem Gehalt an Si handelt, dann sollte der Gehalt an Si 5 % nicht übersteigen, während beim Hartguß ein Weißeisen mit über 3 bis 4 % Mn nicht verwendet werden soll. Stahlschrott ist beim Hartguß als Zusatz geeigneter als Schmiedeschrott, da er einen höheren Gehalt an Mn aufweist und man aus diesem Grunde am teueren Weißeisen sparen kann. Eisenmarken mit niedrigem Gehalt an Mn und Si ergeben beim Schmelzen im Kupolofen gleichmäßigere Gattierungen als solche mit hohem Gehalt, da im ersteren Falle die in Frage stehenden Elemente schon besser im Eisen verteilt sind. Der große Vorteil bei der Verarbeitung von Stahlschrott liegt darin, daß die Gattierung wesentlich billiger wird und die Gehalte an C, S und P

im Eisen prozentual vermindert werden. Im nachfolgenden lasse ich eine Mustergattierung folgen, welche vor Augen führt, wie man vorzugehen hat, wenn man gute Ergebnisse erzielen will. Da es sich bei dieser Gattierung um ein Eisen mit höherem Mangangehalt handelt, so sind beim Mn 0,25 % und beim Si 20 % als Abbrand angenommen.

Nachdem ich an diesem Gattierungsbeispiel gezeigt habe, wie man bei der Anfertigung von Gattierungen vorzugehen hat, will ich jetzt dazu übergehen, die Wandstärken der Kokillen zu berechnen. Es ist wohl selbstverständlich, daß man bei Walzen, Walzenmänteln, Kollergangsrädern u. dgl. keine Segmente, sondern einen vollen Ring benutzt. Außerdem ist es notwendig, daß Kokillen, die bearbeitet und später miteinander verpaßt und verdübelt werden, bei einer Temperatur von 800 ° C geglüht werden. Der Glühprozeß hat den Zweck zu vermeiden, daß sich die Kokillen später im Betriebe verändern. Es läßt sich nicht immer vermeiden, daß sie während des Betriebes stark erhitzt werden, wodurch das Gefüge verändert wird. Dadurch, daß man die Kokillen vor dem Bearbeiten glüht, ändert man das Gefüge sofort, und die Gefahr, daß die Kokillen später im Betriebe ungenau werden, wird ganz bedeutend vermindert. Beim direkten Hartguß macht man die Kokillen so stark wie die Wandstärke des Gußstückes, bis 100 mm Höhe. Mit dem Höherwerden des Gußstückes muß auch die Wandstärke der Kokille steigen. Man kann also sagen: Mit dem Steigen der Kranzbreite vergrößert sich die Wandstärke der Kokille um 1 mm bei jedem laufenden Zentimeter. Es würde demnach bei einem Ring von 100 mm Wandstärke eine Kokillenwandstärke von 100 mm in Frage kommen, wenn der Ring 100 mm breit ist. Für den gleichen Ring, jedoch 150 mm breit, müßte die Wandstärke der Kokille 105 mm betragen. Bei 300 mm Breite beträgt die Wandstärke der Kokille 120 mm, usw. Handelt es sich um Walzenmäntel, die inwendig bearbeitet werden sollen, würde ein Steigen der Kokillenwandstärke um 1 mm auf jedes Zentimeter Kranzbreite viel zu viel sein. Diese Walzenmäntel würden sich bei guter Hartgußgattierung im Innern nicht mehr bearbeiten lassen. Es genügt, wenn man für jedes Zentimeter Kranzverbreiterung die Wandstärke der Kokille um 0,5 mm vergrößert. Demnach müßte die Kokillenwandstärke bei einem Walzenmantel von 70 mm Wandstärke bei 600 mm Breite 100 mm betragen. Schwächere Kokillen ergeben bei richtiger Hartgußgattierung eine ungenügende Härte. Diese läßt sich wohl durch höheren Mangangehalt ausgleichen, man darf jedoch niemals vergessen, daß die Sprödigkeit des Eisens hiedurch erhöht wird und auch die sogenannten Hartgußrisse entstehen. Ein weiterer Uebelstand zu schwacher K ist aber noch der, daß diese während des Gieße schnell durchglühen und hierdurch ein Teil Kohl in Lösung übergeht, was unter allen Umständen verr werden muß.

Vorstehende Zahlentafel zeigt das Steigen der stärken bei den Kokillen mit der Breite der Guß Sie zeigt weiter an, daß das Steigen der Wandstärk den Walzen um 1 mm und bei den Walzenringe 0,5 mm für jedes Zentimeter nur bis zu einer Brei 500 mm Gültigkeit hat. Ueber diese Breite hinaus b die Verstärkung der Kokille nur noch 0,5 mm be Walzen und bei den Walzenringen nur noch 0,2 m jedes Zentimeter Breite.

Gattierungsbeispiel:

	C	Si	Mn	P
	%	%	%	%
20 % Siegener Weiß	2,9	1,5	4	0,2
15 % Hämatit I	3,5	3	0,8	0,1
15 % Stahlschrott	0,3	0,06	0,56	0,06
15 % Hartgußschrott	3,2	1,4	1	0,4
35 % Gußschrott	3,3	2	0,7	0,7

Diese Gattierung ergibt:

	C	Si	Mn	P
	kg	kg	kg	kg
Siegener Weiß	0,580	0,300	0,800	0,040
Hämatit	0,525	0,450	0,120	0,015
Stahlschrott	0,045	0,009	0,084	0,009
Hartgußschrott	0,450	0,210	0,150	0,060
Gußschrott	1,155	0,700	0,245	0,245
Zusammen:	2,755	1,669	1,399	0,369
Abbrand:	—	0,334	0,335	—
Bleiben in %	2,755	1,135	1,064	0,364

Zahlentafel für Walzen und Kollergangsräder:

Wandstärke	Kranzbreite	Kokillenwandstärke	Kokillen für Walzenmäntel
mm	mm	mm	mm
70	100	70	70
70	110	71	70,5
70	150	75	72,5
70	200	80	75
70	300	90	80
70	400	100	85
70	500	110	90
100	100	100	100
100	150	105	102,5
100	200	110	105
100	300	120	110
100	400	130	115
100	500	140	120
100	600	145	122
100	700	150	124
100	800	155	126
100	900	160	128
100	1000	165	130

Die gegenwärtige Lage des Schleudergusses von S

Das Schleuderverfahren ist bekanntlich für di zeugung von Graugußteilen in den letzten Jahren erh entwickelt und in die Praxis eingeführt worden. Für guß läßt sich das Verfahren leicht anwenden, da hier nete Temperaturbedingungen für den Schleuderguß vor und das Metall überhitzt werden kann. Dagegen er sich für die Schleuderung von Stahl nach dem Ver von Cammen[2]) erhebliche Komplikationen und Sc rigkeiten. Aus bestimmten Gründen ist die Ueberh des Stahls nachteilig; aus verhältnismäßig kühlen S werden die besten Stücke erhalten. Diese Tatsache in bindung mit der Abschreckung des Stahls macht die wendung von langen Einlaufrinnen nur bei großen Ei mengen möglich. Man muß eine relativ kurze Rinn wenden. Dieser Umstand zusammen mit der kalten begrenzt die Länge der Form und daher auch das stück. Längere Stücke lassen sich in der warmen herstellen, jedoch auf Kosten anderer Schwierigkeite unter Steigerung der Betriebskosten für die Erwärmun Handhabung der Form.

Für die warme Form spricht namentlich bei de zeugung von Stahl und Stahllegierungen mit nied C-Gehalt noch ein anderer Umstand. Beim Gießen Hohlblockes für nahtlose Röhren von 2400 mm L 250 mm Außen- und 190 mm Innendurchmesser z. das Gewicht, das sich mit einer Eingußrinne von 120 Länge zu einem Rohr gleichmäßiger Wandstärke bei Temperatur der Form von 175 ° C ohne Schwierigkeit zeugen läßt, sehr groß. Damit ist aber nicht gesagt das Rohr gut ist. Das zuerst in die Form eingego Metall bildet, wenn es auf die ziemlich kalte Formwa auftrifft, eine dünne Schicht, die sich sofort zusamme und abkühlt, so daß das Stück lose in der Form lie sich gleichzeitig die Form ausdehnt. Bei der Weitersch rung können in der Außenschicht unter diesen Umst leicht Risse auftreten. Die Zentrifugalbeanspruchun ähnlich wie die von unter Druck stehenden Dampfke die bekanntlich hauptsächlich in ihrem Umfange, we in ihrer Länge beansprucht werden. Dieses Auftrete Rissen ist natürlich bei heißen Formen nicht so möglich.

Was die wirtschaftliche Anwendungsmöglichkeit Schleudergusses für Stahlhohlkörper angeht, so kommt in der Regel für Körper, die sich nach dem Gießen aus Vollen lochen lassen, nicht in Betracht, da der Loch vorgang sich mit einfacheren und billigeren Mitteln d führen läßt. Höchstens bei schweren Hohlkörpern v das geschleuderte Rohr mit dem gelochten in Wettbe treten können. Möglicherweise kann sich jedoch Schleuderrohrguß für Hochdruckdampftrommeln günstig erweisen. Zurzeit werden in dieser Hinsicht suche gemacht.

In Qualitätshinsicht ist bei der Schleuderung von zu berücksichtigen, daß eine Seigerung der Nebenbes teile des Stahls, wie man dies wohl annehmen könnte, eintritt. Die Viskosität des Metalles ist so groß un Zeit, während welcher das Metall flüssig ist, so kurz man im allgemeinen sämtliche Nebenbestandteile an Stelle vorfindet, wo sie sich beim Eingießen befanden. muß auf jeden Fall einen reinen Stahl verwenden, w auch für andere Qualitätsstahlstücke benötigt wird. heißen Formen müssen gegen die auflösende Wirkung Stahles geschützt werden. Zu diesem Ende kann ma sehr kohlenstoffarme Stähle eine mit einer feinen C schicht überzogene Form verwenden. Dieses Verfa

[1]) L. Cammen in „The Blast Furnace and Steel Plant" Bd. 15, S. 125 bis 128.

[2]) Ueber die Grundlagen des Verfahrens vgl. Weber-I manns: „Die Gußröhren-Herstellung in der festen und Schleuderf Halle a. d. S., 1927, Verlag von Wilhelm Knapp, S. 40 ff.

loch schon bei Stäben von mehr als 0,1 % C nicht anwendbar, da die Oxydschicht durch den Kohlenxydiert wird, so daß sich Blasen im Metall bilden. rigen muß jede Form etwas angewärmt werden, um herheit absoluter Trockenheit zu haben. Die Tempeler Formen darf in keinem Falle unter 150 ° C liegen. ondere Vorteile bietet das Zentrifugalverfahren zum schwerer, massiver Blöcke. Beim Gießen solcher bildet sich zunächst in der Form eine feste Außenwährend das daraus gegossene Eisen noch flüssig ist. ste Schicht wird aber allmählich stärker und stärker. gemeinen ist die Erstarrung in 30 bis 45 Minuten bewährend die Erstarrung eines Blockes von 3 t in ockform 15 bis 30 Minuten erfordert. Eine Seigerung ei dieser schnellen Erstarrung nicht stattfinden. Der euderte Stahlblock hat demnach in physikalischer Hinine ganz andere Beschaffenheit als der in der festen gegossene Block. Auf der anderen Seite behindert ie schnelle Erstarrung das Entweichen der Gase, soach Beendigung des Gießvorganges auch die obere t erstarrt ist. Die Schleudergeschwindigkeit muß ch so gewählt werden, daß die Entgasung des Metalls gt ist, bevor die obere Schicht erstarrt ist. Aus bietet das Stahlschleuderverfahren auch insofern, die Möglichkeit gewährt, Blöcke von großer Länge eringem Querschnitt zu erzeugen, die unmittelbar in ertigwalzwerk gebracht werden können, so daß das ocken in Wegfall kommt.

e Wirtschaftlichkeit des Verfahrens wird natürlich durch die Lebensdauer der Schleuderform stark beeinGünstig für die Lebensdauer ist das große Eigenit der Form, daß auch bei schneller Arbeitsweise die eratur der Form nicht allzuhoch steigt, da die Wärme l wieder abgeleitet wird. In der Betriebspraxis muß emperatursteigerung der Form über 260 ° C hinaus dert werden. Die Oxydation der Innenfläche der ist im allgemeinen nur gering; eine Form zeigt geich erst nach 1000 Abgüssen eine gewisse Verzunde. Sobald dieser Zustand auftritt, muß die Form neu ohrt werden. Zu vergessen ist hierbei nicht, daß ahlschleuderverfahren sich noch in den ersten Anbefindet, so daß die Arbeitsweise zweifellos noch sehr sert werden kann. Hermanns.

Mangan-Phosphor-Bronze.

ngan-Phosphor-Bronze ist eine Spezialbronze, die, lle Bronzen, in der Hauptsache aus Rotkupfer und besteht, die je nach dem Verwendungszweck in nkenden Prozentsätzen vorliegen. Phosphor-Mangan ler geschmolzenen Bronze beim Vergießen zugesetzt, ch man ein Material von großer Härte und Zähigerhält[1]). Die Verwendung von Mangan-Phosphor- bei Lagern von Blockstraßen, Blechstraßen, straßen, Umkehrwalzen- und Handelseisenstraßen ich vollkommen bewährt. Die Herstellung von hor-Mangan bietet gewisse Schwierigkeiten vor dadurch, daß die Behandlung des Phosphors be- Vorsichtsmaßnahmen erfordert. Das Material in einem kleinen, ortsbeweglichen Spezialofen aus lech, der vollkommen mit feuerfestem Material ausrt ist, erschmolzen. Die Innenabmessungen be- 0,40 × 0,40 × 1 m. Dieser Ofen muß bei künstZug während seines Betriebes vollkommen luftdicht ießen. Rotkupfer, Mangan und Phosphor, die vorgewogen sind, werden zu Tafeln ausgegossen, die inige Minuten vor dem Vergießen der Bronze zu werden. Das Gewicht dieser Bronze schwankt ls je nach dem Verwendungszweck.

physikalischen Eigenschaften von hochmanganhaltigem Stahl[2]).

vom Verfasser vorgenommenen Versuche dienten eststellung des Einflusses hoher Mangangehalte auf astizität, Kerbzähigkeit und Dauerbeständigkeit von Zahlentafel 1 gibt die Ergebnisse einer Anzahl von gen wieder. Die Werte stammen von Stählen mit Mn-Gehalt von 0,54 bis 1,80 % mit unterschiedlichen stoffgehalten. Namentlich sollte bei diesen Verdie Kerbschlagzähigkeit zu den übrigen Festigkeitsin Beziehung gesetzt werden. Die Probestäbe sind en und sämtlich vergütet.

[1]) Fonderie Moderne", 19. Jahrg., Heft 1, S. 9.
[2]) H. Hall in „The Foundry" 1927, Bd. 55, S. 169 bis 173.

Zahlentafel 1.
Physikalische Eigenschaften von Kohlenstoff-Mangan-Stahl.

Chemische Analyse					Warmbehandlung		Festigkeitseigenschaften					
							Bruch	Elastizitätsgrenze	Dehnung	Einschnürung	Biegefestigkeit	Schlagfestigk.
C %	Si %	Mn %	S %	P %	Temp. °C	Std	kg/mm²	kg/mm²	%	%		kgm
0,14	0,22	0,64	0,047	0,045	900	4	42,3	23,6	37,0	59,4	180	2,498
0,20	0,29	0,73	0,045	0,044	900 675	4 6	48,5	29,1	34,5	58,6	180	2,565
0,32	0,39	0,78	0,049	0,046	900	4	54,5	31,6	17,0	19,5	50	0,949
0,40	0,25	0,54	0,052	0,041	900	4	55,4	26,9	20,0	24,4	65	0,8206
0,45	0,21	0,84	0,042	0,040	900 675	4 6	58,7	34,1	11,0	11,1	130	1,291
0,57	0,35	0,99	0,045	0,037	900	4	77,3	46,2	10,0	11,5	45	0,6391
0,23	0,25	1,02	0,086	0,049	900	4	52,5	28,1	24,5	36,9	140	0,949
0,25	0,26	1,29	0,079	0,045	900	4	53,2	28,1	26,2	38,8	140	0,6477
0,27	0,32	1,66	0,071	0,044	900	4	—	—	—	—	—	0,2391
0,27	0,25	1,30	0,076	0,051	900 675	4 6	56,4	31,8	27,0	41,0	175	1,151
0,26	0,32	1,48	0,072	0,044	900 675	4 6	60,7	33,4	27,5	47,8	180	1,505
0,25	0,40	1,50	—	—	900 675	4 6	61,6	45,1	27,0	59,2	180	2,995
0,27	0,39	1,63	—	—	900 675	4 6	69,1	54,5	22,3	48,3	180	2,992
0,33	0,49	1,80	—	—	900 675	4 6	84,3	59,7	17,4	26,3	70	2,345
0,30	0,54	1,81	—	—	900 675	4 6	67,4	52,7	22 2	43,8	70	2,498

Aus den Ergebnissen dieser Versuche ergibt sich einerseits die relativ geringe Schlagfestigkeit gewöhnlicher gegossener Stähle mit einfacher Vergütung und die etwas günstigere Schlagzähigkeit einer Spezialvergütung, während anderseits daraus hervorgeht, daß die hochmanganhaltigen Stähle mit gewöhnlicher Glühung eine geringe Schlagfestigkeit besitzen, die bei Stählen gleicher Zusammensetzung durch Glühung in zwei Stufen ganz bedeutend verbessert wird. Nach dem Abschrecken mit nachfolgendem Ausglühen ist die mittlere Schlagfestigkeit der hochmanganhaltigen Stähle höher als die der gewöhnlichen gegossenen Stähle einschließlich der weichen Kohlenstoffstähle mit 0,14 bis 0,20 % C. Interessant ist es auch, die mittlere Fließgrenze des vergüteten Spezialstahles mit der mittleren Festigkeit des Kohlenstoffstahles von 0,14 bis 0,20 % C zu vergleichen; beide Stähle haben ungefähr die gleiche Schlagfestigkeit. Man ersieht daraus, daß die hohe Zugfestigkeit und Elastizitätsgrenze des Spezialstahles nicht auf Kosten der Dehnung und der Schlagfestigkeit erreicht wird, wie dies etwa durch Steigerung des Kohlenstoffgehaltes der Fall sein würde.

Zahlentafel 2.
Stähle mit hohem Mangangehalt und Vanadin-Zusatz.

Chemische Analyse			Warmbehandlung		Festigkeitseigenschaften					
					Bruch	Elastizitätsgrenze	Dehnung	Einschnürung	Biegefestigkeit	Schlagfestigkeit
C %	Mn %	Va %	Temp. °C	Std.	kg/mm²	kg/mm²	%	%		kgm
0,32	0,90	—	900	4	63,7	41,2	18,9	24,8	70	1,505
			650	6	60,8	36,9	22,1	28,5	65	
0,34	0,85	0,25	900	4	63,6	47,5	16,95	28,2	65	1,505
			650	6	62,6	49,2	18,0	25,5	60	
0,32	0,90	—	900	4	55,9	29,3	23,25	31,5	70	0,6391
			900	4	56,1	26,5	22,25	26,2	65	
0,74	0,85	0,25	900	4	63,1	39,0	16,5	19,9	42	82,06
			900	4	63,1	37,7	16,9	19,9	45	
0,27	1,35	—	900	4	67,0	41,5	28,0	46,3	160	2,631
			650	6	67,2	42,2	28,0	47,8	95	
0,28	1,36	0,18	900	4	71,0	53,1	22,25	42,2	80	2,720
			650	6	70,4	54,0	12,0	24,4	85	
0,27	1,35	—	900	4	57,7	31,3	25,35	38,8	170	0,345
			900	4	57,1	31,1	24,5	39,1	145	
0,28	1,36	0,18	900	4	65,1	40,6	20,45	33,5	85	0,8206
			900	4	65,0	41,1	20,5	29,3	85	
0,30	1,47	—	900	4	70,9	57,1	19,9	51,7	170	—
			650	6	71,5	58,1	19,6	52,2	140	

Die in Zahlentafel 2 zusammengestellten Versuche wurden mit Stählen aus zwei verschiedenen Chargen durchgeführt, und zwar handelte es sich um Stähle mit gleichbleibendem Kohlenstoff und steigendem Mangangehalt auf der einen Seite und gleiche Stähle mit Vanadinzusatz. Die Zahlentafel zeigt, daß in jedem Falle durch Va Fließgrenze und Zerreißfestigkeit erheblich gesteigert werden. Dehnung, Einschnürung und Biegefestigkeit werden durch Va fast durchweg herabgesetzt, während die Kerbschlagfestigkeit eine gewisse Erhöhung aufweist. Der hoch-

manganhaltige Stahl mit einfacher Glühung gibt eine bessere Zugfestigkeit und Biegefestigkeit als der Kohlenstoff-Vanadin-Stahl unter den gleichen Bedingungen, dagegen eine geringe Kerbschlagzähigkeit. Bei einer aus Härtung und Glühung zusammengesetzten Warmbehandlung ergibt der hochmanganhaltige Stahl eine fast viermal so große Kerbschlagzähigkeit wie der Kohlenstoff-Vanadin-Stahl mit einfacher Glühung, außerdem bessere Zug- und Biegefestigkeitswerte. Selbst, wenn der Kohlenstoff-Vanadin-Stahl abgeschreckt und geglüht wird, erreicht er nur etwa die halbe Kerbschlagfestigkeit, ebenso geringere Werte für Dehnung, Einschnürung und Biegung.

Zahlentafel 2 läßt erkennen, daß die Steigerung der Elastitäzitätsgrenze und Zugfestigkeit durch den Vanadingehalt mit einer beträchtlichen Minderung der Zähigkeit des Stahles verbunden ist, während die höhere Festigkeit durch Zusatz von Mangan in Verbindung mit einer geeigneten Vergütung von einer beträchtlichen Steigerung der Dehnung und Schlagfestigkeit begleitet ist. Diese Ergebnisse wurden im ganzen bestätigt gefunden bei Dauerbeanspruchung in einer Dauerprüfmaschine.

Einsatzhärten von Stahl mit Silizium.

Im Verfolg seiner Arbeiten über die Verallgemeinerung des Einsatzhärtens untersuchte der französische Forscher Guillet ebenfalls das Eindringen des Siliziums in die verschiedenen Stähle[1]). Der Engländer Fry untersuchte dieselbe Erscheinung, indem er als Einsatzmittel Ferrosilizium mit 21 % Si und als Metall Weichstahl verwendete. Bei 1150 °C wurden nur verhältnismäßig sehr schwache Einsätze erhalten: 0,6 mm nach 110 Stunden; außerdem überstieg der Siliziumgehalt des Einsatzes nie 2,5 %, und er war übrigens bei 1150 °C niedriger als bei 950 °C (3,5 %).

Guillet dagegen ging von ganz anderen Ueberlegungen aus. Bekanntlich spielen die Eisen-Silizium-Legierungen bereits eine erhebliche Rolle, und zwar nicht nur als Endzusatz in der Metallurgie des Eisens, sondern vor allem auch, weil verschiedene dieser Legierungen sehr säurebeständig, besonders gegenüber Salpetersäure, sind. Prozentsätze zwischen 15 und 18 % Si sind die günstigsten. Leider sind diese Legierungen aber sehr spröde, was ihrem Anwendungsgebiet ganz enge Grenzen zieht.

Wenn es nun gelänge, die Einsatzhärtung des Weichstahles mit Ferrosilizium so weit durchzubilden, daß man einen Oberflächengehalt von 15 % Si erzielen könnte, wäre ein sehr großes Anwendungsgebiet neu erschlossen. Die bisherigen Versuche Guillets zeigen, daß die Einsatzhärtung sehr schnell, vielfach allzu schnell verläuft, wenn ein hochwertiges Ferrosilizium bei hoher Temperatur verwendet wird. So wurde beispielsweise innerhalb fünf Stunden bei 1200 °C ein Rundstab aus Weichstahl von 10 mm Durchmesser vollständig in ein äußerst brüchiges Material umgewandelt, wenigstens sobald Chlorammon zugesetzt wurde. Bei zwei durchgeführten Versuchsreihen konnten in der Einsatzschicht Prozentsätze von 14,5 bzw. 15,5 % festgestellt werden. Erwähnt sei noch die Tatsache, daß bei im Vakuum und ohne Chlorammonzusatz durchgeführten Härtungen mit Ferrosilizium von 75 % und dem gewöhnlichen Handels-Ferrosilizium in beiden Fällen überhaupt keine Einsatzhärtung erzielt wurde. Guillet schließt hieraus, daß Chlorammon eine ausschlaggebende Rolle bei diesen Vorgängen spielen muß, wahrscheinlich durch die Bildung von Siliziumchlorür.

Die Löhne für Gießereifacharbeiter im Staate Ohio.

Ueber die Bewegung der Stundenlöhne für Gießereifacharbeiter macht „The Iron Age“ für Dezember 1925 und 1926 einige bemerkenswerte Mitteilungen. Die Angaben beziehen sich auf Ohio, einen der industriell höchstentwickelten Staaten der Vereinigten Staaten. Die Stundenlöhne betragen in Dollar/Cents:

	Dezember 1925	Dezember 1926
Former für Grauguß	77,3	80,5
Kernmacher für Grauguß . .	69,3	73,2
Former für Gelbguß	76,5	85,5
Modellmacher	76,9	72,2
Hilfsarbeiter	47,7	48,9

[1]) Bericht an die Académie des Sciences.

Die Zahlen sind der Durchschnitt von 87 an schiedenen Orten liegenden Gießereien und u 5878 Arbeiter.

Lagermetalle.

Als erste an ein Lagermetall zu stellende For muß das Lagermetall einen guten Abscherwid besitzen. Damit dieses erreicht wird, müssen zw standteile vorliegen, einer aus harten Körnern, eigentliche Lagerfläche bildet, und ein anderer meh sam, um eine gleichmäßige Verteilung der Last halten[1]). Die Legierung muß ebenfalls genügende festigkeit bei den Arbeitstemperatruen beibehalten, sie auch die Belastung aushalten kann. Sie darf spröde sein und muß sich leicht bearbeiten lassen Schmelzpunkt darf nicht zu niedrig liegen und ein Wärmeleitfähigkeit ist sehr erwünscht. Diese und Eigenschaften hängen hauptsächlich von der chem Zusammensetzung und dem Mikrogefüge ab, das wesentlich von der Gießtemperatur beeinflußt wird.

Zinn, Blei, Kupfer, Antimon, Zink, Nickel und Metalle kommen bei den verschiedenen Lagerlegier zur Verwendung. Hauptsächlich jedoch sind folgend Arten im Gebrauch:

Legierungen mit Zinnbasis.

Ein geringer Kupferzusatz — mehr als 1 % — sacht ein härteres Gemisch als die umgebende masse; ein Zusatz von weniger als 7 % Antimon gi feste Lösung, während bei mehr als 7 % ein Gemis bildet wird. In der Praxis werden sowohl Kupf Antimon mit Zinn zugesetzt, um ein Lagermetall halten. Eine typische, auf diese Weise hergestellt Legierung hat folgende Zusammensetzung: 93 % 3,5 % Antimon, 3,5 % Kupfer. Steigt der Kupfer- Antimongehalt, so bilden sich mehr kristallinisch mische und die Legierung wird härter, wobei die keit aber infolge der Sprödigkeit der Gemische ab Eine gute Legierung enthält 86 % Zinn, 10 % A und 4 % Kupfer.

Da aber Zinn zu kostspielig ist, versuchte man Prozentsatz davon durch Blei zu ersetzen. Dieses bildet kein Gemisch oder feste Lösung und es lieg weder als Bleikügelchen oder als Teile des die masse bildenden Eutektikums vor.

Zink wird hin und wieder den Legierungen mit basis zugesetzt, was eine größere Walzfestigkeit zur haben soll. Dagegen scheint ein Zusatz von Nickel Vorteil zu bieten und in manchen Fällen ist es soga gesprochen schädlich.

Legierungen mit Bleibasis.

Diese Legierungen enthalten durchweg 10 bis Antimon mit oder ohne Zinn. Liegt kein Zinn v bestehen sie aus würfelförmigen, in einer Antimo eutektischen Grundmasse eingelagerten Antimonkris Bei Anwesenheit von Zinn bilden sich Kristalle festen Lösung von Sb und Sn im Zinn.

Blei verringert die Härte eines Lagermetalles, werden die Reibungs- und Abnutzungseigenschaften e Auf der anderen Seite lassen sich Legierungen mit basis infolge ihrer höheren Viskosität in geschmol Zustande und infolge der größeren Schwere vo schwieriger vergießen.

Während des Krieges wurde eine Legierung mit basis mit geringen Mengen von Barium und Kalziu wöhnlich weniger als 3 %), in bestimmten Fällen no einem Antimonzusatz hergestellt. Diese Legierun besser sein als eine hochwertige Legierung mit Zinn doch wird sie elektrolytisch hergestellt und kann schwer wieder eingeschmolzen werden.

Legierungen mit Kupferbasis.

Wird ein Lagermetall für sehr hohe Drücke und Stoßbeanspruchungen, besonders bei hohen normale triebstemperaturen des Lagers, verlangt, so wähl Kupfer als Grundmetall. Zinn, Blei oder Zink w einzeln oder zusammen zugesetzt, in bestimmten ebenfalls Phosphor.

Sofern die Abkühlungsgeschwindigkeit nach dem gießen nicht zu langsam ist, besteht eine Kupfer- Legierung mit mehr als 8 % Zinn zum größten Te

[1]) „Transactions of the Institute of Marine Engineers“, 3 S. 180 bis 207.

festen Lösung und aus einem eutektischen Gemisch Alpha-Lösung mit dem Delta-Bestandteil, einem harten, len Gemisch. Ein Zusatz von Phosphor erzielt ein nderes Gußstück und bildet einen weiteren härteren ndteil von Kupfer und Phosphor.
ie Legierungen mit Kupferbasis sind weniger bild- Um diesen Nachteil zu beheben, wird Blei zu- en. Die auf diese Weise entstehenden sogenannten amen Bronzen sind billiger und leichter bearbeitbar, eringerem Abnutzungsgrad.
bestimmten Fällen wird ebenfalls, um gesundere tücke zu erzielen, Zink zugesetzt, doch übt Zink einen schädlichen Einfluß auf die Reibungs- und mechani- Eigenschaften aus. Es kann an Stelle von Zinn ge- werden, doch besitzt diese Legierung eine geringe ißfestigkeit und Dehnbarkeit und kommt nur für e Arbeitsstücke in Frage.
n Zusatz von Nickel ist bedenklich.

luß des Gießens auf das Mikrogefüge der Legierungen.

i Gießen einer Legierung sind folgende Punkte von ntlichem Einfluß:
Die von dem geschmolzenen Metall erreichte Höchst- temperatur.
Die Schmelzdauer.
Die Gießtemperatur.
Die Abkühlung nach dem Gießen.
Ist die Temperatur zu hoch, so tritt eine Oxydation letalle ein, was zu oxydischen Einschlüssen in dem metall führen kann. Der Gehalt an härtendem Me- ird durch eine Oxydation heruntergedrückt, so daß rhöhte Abnutzung der Wellen infolge dieser harten e sowie Sprödigkeit und ein schlechtes Anhaften an agergehäuse auftreten.
r jede Legierung gibt es eine kritische Temperatur, wa 50° über der Temperatur liegt, bei der die Er- ng einsetzt und über die hinaus durch ein Abkühlen Umrühren eine Zunahme der harten Kristalle und h eine größere Sprödigkeit eintritt, während unter- ieser Temperatur ein feines Gefüge erhalten werden

Wenn die Legierung zu lange in geschmolzenem Zu- stehen bleibt, tritt ebenfalls wieder eine Oxydation Da aber außerdem die schweren Metalle, besonders die Neigung haben, auf den Boden zu sinken, erhält sofern sich die Erstarrung verzögert, eine ver- ene Zusammensetzung und Struktur in den einzelnen des Lagers. Es ist daher unbedingt darauf zu so schnell wie möglich zu vergießen.
Die Gießtemperatur muß hoch genug sein, damit ager vollständig mit dem gut flüssigen Metall aus- en werden kann; sie darf jedoch nicht so hoch sein, ie oben angegebenen Fehlerquellen auftreten können. ders Legierungen mit Bleibasis erfordern die sorg- te Temperaturüberwachung.
Allzu schnelles Abkühlen verhindert das teilweise vollständige Ausscheiden der harten Teilchen, nd durch allzu langsames Abkühlen ein Uebermaß harten Teilchen und folglich sprödes Material er- wird. Bei Bronzen muß derart abgekühlt werden, ich das harte Alpha- und Delta-Eutektikum gleich- verteilt, ohne daß ein unterbrochenes Netzwerk ent- Auch in diesem Falle muß die Verteilung des sehr sorgfältig überwacht werden.
ie genaue Temperaturüberwachung ist zu empfehlen, genügen auch, wenn nur gelegentlich Lager aus- en werden, die rohen Prüfverfahren, wie beispiels- das Ansengen eines Holzstabes.
e Temperatur des Lagergehäuses hängt von der des Gehäuses und von der Menge des einzugießen- agermetalles ab. Für große Bronzelagergehäuse en 100°. Bei kleineren oder Stahlgehäusen kann man höher gehen. Das Gehäuse muß sorgfältig gereinigt he das Lagermetall eingegossen wird.

Prüfversuche.

heute kennt man noch kein vollkommen befriedigen- rüfverfahren für Lagermetalle. Sämtliche Eigen- n sind äußerst wichtig und es ist sehr schwierig, eeignete Probe zu entnehmen. Aus diesem Grunde s noch nicht möglich, eine Normalisierung durch- en. Die Härteprüfverfahren, besonders die Brinell- Proben, sind wertvoll, da man hiermit immer Anhaltspunkt über die Bildsamkeit und Zähigkeit und vergleichsweise über die Eigenschaften bei gewöhnlicher und hoher Temperatur erhält. Die Härte der einzelnen Bestandteile ist ebenfalls sehr wichtig und sie kann durch einen Ritzhärteversuch ermittelt werden.
Zerreißversuche finden weniger Anwendung, da ein Lagermetall wohl nur selten auf Dehnung beansprucht wird.
Druckversuche sind sehr wichtig und hier müßten unbedingt die entsprechenden Vereinheitlichungen durchgeführt werden.
Schlagversuche kommen nur für sehr wenige Ausnahmefälle in Frage.
Die chemische Analyse und die mikroskopische Untersuchung dagegen sind von großem Wert, da sie die besten Aufschlüsse liefern.

Schmierung.

Einen der Hauptvorteile eines Lagermetalls bildet der günstige Einfluß, den es auf das Bestehen des Oelstreifens in dem Lager ausübt. Leider sind die Vorgänge, die sich bei der Lagerschmierung abspielen, noch wenig bekannt, und es wäre sehr erwünscht, durch systematisch durchgeführte Versuche diese Zusammenhänge zu klären.

Fehlerquellen bei Messing.

Die meisten bei Messinggegenständen aus Blech- oder Bandmaterial auftretenden Fehlerquellen lassen ihre Art und Entstehungsursache nicht ohne weiteres genau erkennen. Im allgemeinen jedoch können die Fehlerquellen in zwei voneinander verschiedene Gruppen geteilt werden, nämlich in diejenigen, die bei der Herstellung des Metalles entstehen, und zweitens, die bei den Bearbeitungsgängen auftreten. Es wird wohl immer möglich sein, jeden Fehler nach einer sorgfältigen Untersuchung in die eine oder andere dieser beiden Gruppen einzuordnen. Die meisten Fehler, die sich nach dem Vergießen während der darauffolgenden Arbeitsgänge zeigen, treten auf verschiedene Weise in die Erscheinung. Brüche können durch übermäßiges Kaltbearbeiten entstehen, während ein Rauhwerden der Oberfläche nach den bestimmten Arbeitsgängen, beispielsweise beim Drahtziehen, auftreten kann, wenn das Material vorher überglüht und unzulässig große Kristallkörner entstanden sind. Risse bilden sich gewöhnlich, wenn die im Material nach einem Bearbeiten zurückbleibenden Spannungen nicht durch ein einfaches Glühen bei niedriger Temperatur behoben werden. Es ist möglich, diese Arten von schlechtem Material durch die physikalischen und mikroskopischen Versuche aufzudecken. Wenn aber das Material bei einem normalen Kaltbearbeiten versagt, ist die Ursache gewöhnlich im Metall selbst zu suchen. Am häufigsten liegen eine fehlerhafte Zusammensetzung oder Innenfehler vor. Doch können auch durch äußere Faktoren diese Fehler veranlaßt werden, wie beispielsweise schlechte Schmierung, falsche Einstellung der Werkzeuge usw. In diesem Falle genügt aber meistens eine einfache Probe, um sich von der einwandfreien Beschaffenheit des Metalles zu überzeugen. Andere Fehlerquellen, wie z. B. rote Streifen, treten während der Herstellung auf, und wenn auch in den letzten Jahren die Ursachen dieser eigenartigen Erscheinung erheblich geklärt wurden, so herrscht bis heute jedoch noch keine vollständige Klarheit über die Beziehung dieser Streifen.

Fehler, die bei der Herstellung entstehen, treten als Abblätterungen, Schuppen, Hohlräume und poröse Flecken auf, die sämtlich auf das Vergießen zurückzuführen sind. Blasen beispielsweise treten gewöhnlich bei Blech- und Bandmaterial auf, das aus bei zu niedriger Temperatur vergossenem Messing ausgewalzt wurde, so daß bei dem schnellen Erstarren des Metalles die aus der Form entweichenden Gase im Metall eingeschlossen wurden. In derartigen Blöcken bilden die eingeschlossenen Gase mehr oder weniger kreisförmige Hohlräume, die mit einer kohlenstoffartigen Substanz ausgeschlagen sind. Neben ungesunden Blöcken, die bei dem Auswalzen zu Blechen oder Bändern abblättern, hat ein Vergießen bei zu niedriger Temperatur sehr schlechte mechanische Eigenschaften zur Folge. Fehlstücke durch Abblätterungen lassen sich in erheblichem Maße durch ein Vergießen bei hoher Temperatur, beispielsweise zwischen 1130 und 1150°, bei einem 70/30-Messing vermeiden.

Eine andere Ursache von ungesundem Material, die jedoch schwieriger zu umgehen ist, bilden die Schrumpfhohlräume. Im Gegensatz zu den bei einem Vergießen bei zu niedriger Temperatur entstehenden Hohlräumen,

die in der Nähe der Oberfläche des Blockes auftreten, liegen diese unregelmäßig geformten und großen Hohlräume gewöhnlich in der Mitte des Blockes oder Knüppels. Sie haben ihre Ursache in dem natürlichen Schwinden des Metalles beim Erstarren. Die Lunker können theoretisch vermieden werden, indem man das Metall langsam unter einem verlorenen Kopf erstarren läßt, so daß das ganze Schwinden in einen Lunker in dem Kopf des Blockes zusammengedrängt wird. Gewöhnlich wird diese Art Fehler durch ein Vergießen bei verhältnismäßig hoher Temperatur auf ein Mindestmaß heruntergedrückt. Liegen zahlreiche oder große Schrumpfhohlräume vor, so zeigen sie sich in der Folge als poröse und fleckige Stellen.

Die Oberflächenbeschaffenheit von Gußblöcken steht in enger Beziehung zu der Gießgeschwindigkeit: die Oberfläche ist um so vollkommener, je größer die Gießgeschwindigkeit ist, wenn auch noch andere äußere Faktoren, wie beispielsweise die Glätte der Formoberfläche, die Oberflächenbeschaffenheit der Blöcke beeinflussen. Es ist sehr wesentlich, einwandfreie Oberflächen zu erhalten, da bei der späteren Flächenbearbeitung weniger Metall entfernt werden muß, wenn die Oberfläche frei von Flecken und größeren Unebenheiten ist. Diese Tatsache spielt eine verhältnismäßig große Rolle bei den Bearbeitungskosten, dem Anfall von leichtem Schrott in unerwünschter Form und den Blockverlusten. Werden die Blöcke nicht bearbeitet, so können die Fehler in der Oberfläche Splitter- und Streifenbildungen zur Folge haben, die als Löcher und Flecke bestehen bleiben. Die Erfahrung zeigt, daß ein schnelles Vergießen eine gute Oberflächenbeschaffenheit zur Folge hat. Es ist außerdem sehr wahrscheinlich, daß die Gußform ebenfalls eine große Rolle spielt, um gesunde Blöcke und eine gute Oberflächenbeschaffenheit zu erhalten.

Verschiedene dieser Fehler werden aber erst aufgedeckt, wenn bereits eine erhebliche Arbeitsleistung an dem Mtall vorgenommen wurde. Heute dient wohl die Mehrzahl der Messingblöcke zur Herstellung von verhältnismäßig dünnem Blech- und Bandmaterial, das dann weiterverarbeitet wird; die Knüppel werden zu Draht ausgezogen oder zu Querschnitten von beliebiger Form gepreßt. Im Innern liegende Fehler treten leider jedoch erst dann in die Erscheinung, wenn die Mehrzahl der Bearbeitungsvorgänge bereits durchgeführt wurde. Kleine Fehler, wie beispielsweise kleine Schrumpfhohlräume, werden vielleicht nie gefunden. Wenn aber das Metall zu sehr dünnen Querschnitten von verwickelter Form und mit sehr feinen Kanten ausgezogen wird, werden auch die kleinsten Unvollkommenheiten unweigerlich aufgedeckt.

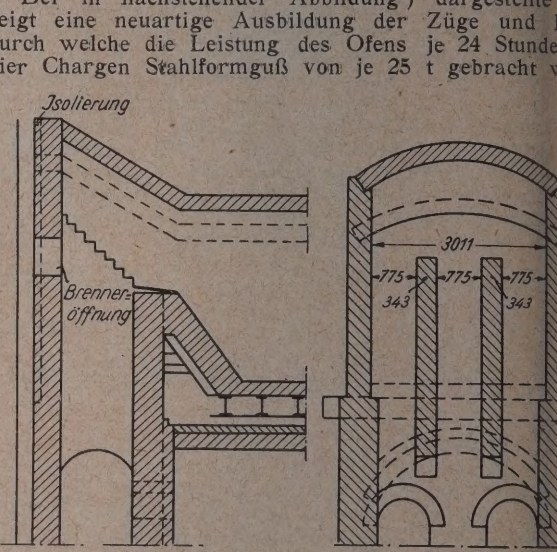
Das Vergießen von nur gesunden und vollkommenen Blöcken ist zweifellos sehr wesentlich für die Messinggießerei. Ein offensichtlicher Fehlblock kann wieder eingeschmolzen werden, die Verluste sind verhältnismäßig gering. Wenn aber die Fehler im Innern liegen, gehen die Bearbeitungsgänge weiter und weiter; die Verluste sind um so größer und empfindlicher, je später diese Fehler sichtbar werden.

Fehlerhafte Messingblöcke sind nun aber nicht häufiger als fehlerhafte Blöcke von anderen Metallen und Legierungen, auch neigt Messing nicht mehr zu Fehlern als die anderen Legierungen. Eine in so großem Maße hergestellte und verwendete Legierung wie Messing muß aber möglichst fehlerfrei sein. Es mag wohl scheinen, als ob bei Messing häufiger Fehlstellen vorkommen als bei anderen Metallen und Legierungen. Dieses ist aber nicht der Fall. Die irrige Anschauung kann vielleicht dadurch entstanden sein, daß Messing die hauptsächlichste Metallegierung ist, die zu so verschiedenen und verwickelten Formen verarbeitet wird, so daß keine, und sei es noch die kleinste Unvollkommenheit, mit durchschlüpfen kann. Andere Metallegierungen, die heute in demselben Umfang für ähnliche Zwecke Verwendung finden, zeigen die Fehler in demselben Maße.

Die beim Vergießen von Messing und ähnlichen Legierungen auftretenden Fragen traten keineswegs in den Hintergrund. Die praktischen Versuche und wissenschaftlichen Forschungen wurden ununterbrochen fortgesetzt und gerade in den letzten Jahren konnten unsere Kenntnisse über diese Zusammenhänge erheblich bereichert werden. Dennoch bleibt noch sehr viel zur Verbesserung der Gießverfahren und Gießbedingungen zu tun übrig. Eine Verbesserung der bestehenden Verfahren wird zweifellos zur Erzeugung von gesünderen Blöcken führen, deren Zusammensetzung genauer und zuverlässiger bestimmt werden kann. Dock hat es den Anschein, daß b vollkommen fehlerfreie Blöcke erst dann erhalten w wenn neue Gießverfahren gefunden sind, die von de her üblichen grundlegend abweichen.

Neuerung an einem ölgefeuerten Siemens-Martino

Der in nachstehender Abbildung[1]) dargestellte zeigt eine neuartige Ausbildung der Züge und durch welche die Leistung des Ofens je 24 Stunde vier Chargen Stahlformguß von je 25 t gebracht

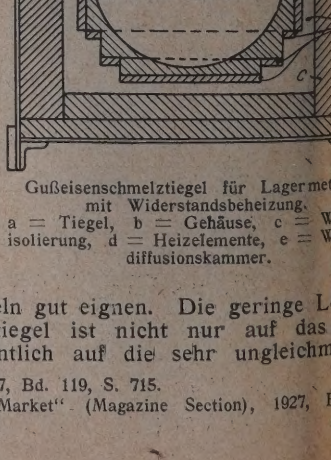


Kopf des ölgefeuerten Siemens-Martinofens.

Wie sich aus der Abbildung ergibt, besitzt de Oelfeuerung eingerichtete Ofen drei durch Zwi wände getrennte Züge, welche eine bessere Fü der vorgewärmten Luft gewährleisten. Diese gü Führung der Verbrennungsluft bewirkt ihrerseits eine gute und gleichmäßige Verteilung über die breite, die noch durch den scharfen Winkel durc wölbeanschluß und Kopfrückwand erhöht wird. Rückwände der Köpfe sind von ungefähr Bedie bühne bis zum Gewölbe mit Spezialsteinen is Als günstiger Einfluß der getroffenen Neuerungen außer der Steigerung der Leistung noch eine Min des Brennstoffverbrauches und die Möglichkeit de satzes größerer Schrottmengen angegeben. Die wird von 1 % auf 0,18 % C entkohlt.

Elektrisch beheizter Schmelztiegel für Lagermetalle und Lotmetalle.

H. E. Trent[2]) gibt eine Beschreibung des in nachs der Abbildung dargestellten elektrisch beheizten Sch tiegels für Metalle und Legierungen mit niedrigem Sch punkt. Die Nachteile der mit direkter Beheizung arbeitenden Schmelztiegel bestehen bekanntlich in der sehr geringen Regelfähigkeit der Temperaturen, der Ueberhitzung des Metalls, dem starken Verbrauch an Schmelztiegeln, den hohen Schmelzkosten. Was besonders den Verbrauch an Schmelztiegeln angeht, so hat Trent nach langen Untersuchungen festgestellt, daß bestimmte Gußeisenarten sich als Material zu Schmelztiegeln gut eignen. Die geringe L dauer der Gußeisentiegel ist nicht nur auf das eisen, sondern namentlich auf die sehr ungleichm



Gußeisenschmelztiegel für Lagermet mit Widerstandsbeheizung. a = Tiegel, b = Gehäuse, c = W isolierung, d = Heizelemente, e = W diffusionskammer.

[1]) „The Iron Age" 1927, Bd. 119, S. 715.

[2]) „American Metal Market" (Magazine Section), 1927, Februar-Heft, S. 18 und 20.

neverteilung und die unrichtige Form der Schmelz- zurückzuführen. Wird die Form des Schmelztiegels truktiv richtig gewählt und die Beheizung so durch- rt, daß die richtige Temperatur an der richtigen des Tiegels angreift, so haben die Tiegel eine sehr Lebensdauer. Bei elektrisch beheizten Tiegeln muß ieden werden, daß die Heizelemente selbst eine hohe eratur annehmen, während die Wärme nicht in der genden Weise auf das Schmelzbad übertragen wird. ie oben entwickelten Gesichtspunkte sind bei dem in der dung dargestellten Schmelztiegel nach Trent berück- gt worden. Der Gußeisentiegel bewährt sich im Be- sehr gut; die Temperaturdifferenz zwischen Metall, l und Heizelement beträgt nicht mehr als 160° C. Form des Tiegels ist derart konstruiert, daß sich die lemente gut anbringen lassen. Die Wärme wird in eren übereinander liegenden Schichten erzeugt. Diese enförmige Anordnung der Heizelemente hat sich als zweckmäßig erwiesen. Die Periode der Aufheizung Bades auf die entsprechende Schmelztemperatur ist twa 15 % gegenüber der alten Strahlungsbeheizung ngert worden. Da in den Heizelementen selbst eine v geringe Temperatur herrscht, so ergibt sich auch iese eine günstige Lebensdauer.

ie Verwendung von Sauerstoff zur Verbesserung des Gußeisens.

der normalen Form muß der Gedanke, dem Eisen stoff zuzuführen, als absurd erscheinen, da die Be- ungen in der Metallurgie des Eisens und des Stahles f hinauslaufen, den Sauerstoff abzuscheiden. Unter- jedoch das geschmolzene Eisen einem oxydierenden ß, so wird unter geeigneten Temperaturbedingungen eil des Siliziums abgeschieden, und zwar ent- hend der großen Si-Menge, ohne einen merkbaren stoffbetrag im Eisen zurückzulassen. Automatisch hierdurch der Graphitgehalt vermindert und gleich- der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff erhöht, end der Gesamtkohlenstoff unverändert bleibt. Da- wird aber die Festigkeit des Eisens erhöht. Nach n grundlegenden Gesichtspunkten hat Thomas [1]) ein Verfahren zur Erzeugung von Qualitätsguß- ausgearbeitet.

as Verfahren benutzt verrosteten Stahl, der dem im Kupolofen zugesetzt wird, wobei gleichzeitig der druck erhöht wird. Nach dem Verfahren sind bereits ere hundert Tonnen Material erschmolzen worden, i sich die absolute Richtigkeit der Grundlagen des ihrens einwandfrei ergab. Bei kürzlich ausgeführten Versuchsreihen wurden brikettierte Magnetiterze her Konzentration anstatt verrosteten Schrottes ver- et. Hierzu wurde ein neuer Versuchs-Kupolofen nach besten Ofenbaupraxis errichtet und eine Reihe von elzen mit 3 bis 25 % Zusatz von Magnetitbriketts cht. Der Einsatz bestand meist ausschließlich aus ruch und Magnetitkonzentrat, selten unter Zusatz Roheisen. Die Versuche ergaben einwandfrei, daß einer Gattierung aus Gußbruch mit 3 bis 5 % netitkonzentrat sich ein hochwertiges Gußeisen er- en läßt. Die Festigkeitswerte eines mit einer Gattie- von 97 % gewöhnlichem Handelsgußbruch und 3 % netitkonzentrat erschmolzenen Eisens liegen 25 % denjenigen mit 30 % Roheisen und 70 % Gußbruch. höheren Konzentratzusätzen ergibt sich ein zu großer brand, so daß das Eisen in den weißen Zustand geht. Jedoch ergab sich die Möglichkeit, durch weitere erung des Konzentratzusatzes bis auf 15 % Hart- ugeln zu erzeugen, wobei noch 1 bis 1,25 % Chrom setzt wurden.

ach der Ansicht von Hill ergeben sich bei der Ver- lung der Magnetiterze folgende Reaktionen:

$$Fe_3O_4 + 4\,C = 4\,CO + 3\,Fe$$
$$4\,CO + 12\,Fe = 4\,Fe_3C + 4\,O \text{ oder}$$
$$3\,C + Fe_3O_4 = 3\,Fe + 3\,CO + O.$$

er Koksverbrauch soll bei dem Verfahren nicht er sein als beim gewöhnlichen Kupolofenprozeß; da- n machte sich ein erheblich höherer Kalkstein- auch erforderlich. Das Verfahren scheint besonders Gegenden, die über ausreichende Mengen billigen ruches verfügen, während Roheisen knapp ist, be- nswert.

[1]) „Western Machinery World" 1927, Bd. 18, S. 73/74.

Die Verwendung von Elektroöfen in der Metallgießerei.

Die bereits seit langem in der Eisengießerei eingeführten Elektroschmelzöfen werden erst seit verhältnismäßig kurzer Zeit zum Schmelzen der Legierungen verwendet. Die Gründe hierfür können vielleicht darin zu suchen sein, daß die Elektroöfen um so größeres Interesse bieten, je höher die erzielbaren Temperaturen liegen, während die zur Herstellung der Legierungen erforderlichen Temperaturen im allgemeinen sehr niedrig sind. Ein weiterer Grund mag darin liegen, daß die im Eisenhüttenwesen mit Erfolg verwendeten Typen sich weniger zum Schmelzen von Metalllegierungen eigneten, als sie einen unzulässig hohen Abbrand verschiedener Bestandteile ergaben. Die Anwendung des Elektroofens in der Metallgießerei jedoch hat besonders in den letzten Jahren in den Vereinigten Staaten einen verhältnismäßig großen Aufschwung genommen. Levasseur gab auf einem Diskussionsabend des französischen elektrotechnischen Vereins eine Uebersicht über die hauptsächlichsten Metallschmelzöfen[1]). Es sind dieses entweder Widerstandsöfen: Bayley, Rennerfelt, Morgan, Compagnie Alais-Forges-Camargue; oder Lichtbogenöfen: Booth, Detroit, Rennerfelt, Brown-Boveri; oder Niederfrequenz-Induktionsöfen: Ajax-Wyatt, Röchling-Rodenhauser, Compagnie Française des Métaux, und endlich Hochfrequenz-Induktionsöfen.

Als Vorteile des Elektroofens in metallurgischer Beziehung werden gegeben:

1. Bequeme, schnelle und genaue Temperaturregelung.
2. Keine örtlichen Ueberhitzungen (mit Ausnahme bei Lichtbogenöfen) bei Metalleinsatz.
3. Nichtoxydierende Innenatmosphäre.
4. Mindestveränderungen in der Zusammensetzung der Legierung infolge der geringen Abbrand- und Oxydationsverluste.
5. Bei vielen Ofenarten gutes Durchmischen des Metalles, wodurch ein gleichmäßiges Erzeugnis erhalten wird.
6. Genaues Einhalten der Abstichtemperatur durch Ampère-Messer bei Induktionsöfen.
7. Bei einzelnen Oefen leichtes Abschlacken durch Kippen.

Außerdem besitzen die Elektroöfen einen höheren Wirkungsgrad als die besten mit Brennstoff beheizten Oefen, infolge kürzerer Anheizdauer, Fehlen von Verbrennungsgasen, die bei hoher Temperatur entweichen usw. Demgegenüber ist aber der Gestehungspreis höher, doch wird dieser Unterschied in den Anlagekosten häufig durch den besseren Wirkungsgrad und die kürzere Zeit, die zur Durchführung der Schmelzarbeitsgänge erforderlich ist, wieder aufgewogen, so daß sich die Generalunkosten auf eine größere jährliche Ausbeute verteilen. Vielfach können Löhne eingespart werden, auch fallen die Vorratsbehälter für die Lagerung der Brennstoffe (Kohle, Oel usw.) fort. Bei der Auswahl eines Elektroofens ist vor allem die Zusammensetzung der zu schmelzenden Legierung zu berücksichtigen:

1. Handelt es sich um eine sehr zinkreiche Legierung, so wählt man zweckmäßigerweise eher Induktionsöfen als Lichtbogenöfen.
2. Ist die Legierung schwer schmelzbar, scheiden die Widerstandsöfen mit metallischen Widerständen aus.
3. Ist die Legierung oder das Metall ein sehr guter Leiter (beispielsweise Legierungen mit mehr als 90 Cu), so soll grundsätzlich kein Induktionsofen genommen werden.
4. Ebenso kommt ein Induktionsofen nicht in Frage, wenn die Zusammensetzung der Legierung häufig wechselt.
5. Geschmolzenes Silber löst Sauerstoff im Augenblick der Erstarrung. Die Schmelzung muß also in einer sauerstofffreien Atmosphäre vorgenommen werden. Hierzu würde sich der Hochfrequenz-Induktionsofen durchaus eignen.

Bei der Auswahl muß ferner die Art des zur Verfügung stehenden Stromes (einphasig oder mehrphasig) berücksichtigt werden sowie der Strompreis und der Preis der Graphitelektroden. Die gewünschte Produktionsmenge liefert die Unterlagen für die Größe der ausgewählten Ofentype.

[1]) „Bulletin de la Société Française des Electriciens", Heft 8.

Patentschau.

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

vom 14. April 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

a. Gr. 1, G. 67 462. Sinteranlage mit drehbarer Pfanne. John Eckert Greenawalt, New York.

b. Gr. 14, H. 102 817. Herdofen mit Beheizung durch in Gewölbe angeordnete Brennerdüsen. Dipl.-Ing. Carl Huffelmann, Mülheim-Heißen, Hardenbergstraße 8.

c. Gr. 3, B. 122 332. Verfahren zur Erhöhung der Verschleißfestigkeit von Bauteilen aus austenitischen Manganstählen. Gebr. Böhler & Cie., Akt.-Ges., Berlin NW 5, Quitzowstraße 24.

c. Gr. 3, W. 70 147. Schutzbelag für Dauerformen. Dr.-Ing. Erich Will, Hamburg, Jungfernstieg 30.

c. Gr. 8, D. 50 131. Verfahren zum Blankglühen von Eisen- und Stahlgegenständen in Behältern aus dünnem Eisenblech und Behälter zur Ausführung des Verfahrens. Victor Demmler, Berlin-Wilmersdorf, Barstraße 29.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

c. Gr. 3, K. 99 004. Einrichtung zur Verhinderung von Explosionen im Heizraum gasgefeuerter, z. B. aus Heizkörpern bestehender Heizkessel. Gebr. Körting Akt.-Ges., Hannover-Linden.

c. Gr. 6, G. 66 571. Mit heißem Schwachgas und vorgewärmter Luft befeuerter Ofen. „Gafeg" Gasfeuerungsgesellschaft Dipl.-Ing. Wentzel & Cie., Frankfurt a. M., Gutleutstraße 3.

c. Gr. 7, D. 49 368. Gas- oder Luftumsteuerventil für Regenerativöfen. Demag Akt.-Ges., Duisburg.

l. Gr. 4, K. 92 970. Brennstaubzuteiler für Kohlenstaubfeuerungen. Klöckner-Werke A.-G., Abt. Mannstädtwerke, und Carl Luhn, Troisdorf.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

c. Gr. 25, W. 70 149. Aus Metall hergestellte Dauerform für Gießereizwecke. Dr.-Ing. Erich Will, Hamburg, Jungfernstieg 30.

a. Gr. 14, S. 66 714. Verfahren zur Herstellung von Metallegierungen. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt.

21. April 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

a. Gr. 8, S. 72 335. Vorrichtung zur Entfernung des Staubes aus Rohgas-Trockenreinigungs-Leitungen. Ludwig Spillner, Dortmund, Klosterstraße 3.

c. Gr. 9, T. 29 291. Glühofen mit beweglichen, gekuppelten Unterlagen für das Glühgut. Vereinigte Stahlwerke Akt.-Ges., Düsseldorf.

Klasse 21. Elektrotechnik.

h. Gr. 20, S. 69 893. Kohleelektrode für elektrische Oefen. Gebrüder Siemens & Co., Berlin-Lichtenberg.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

l. Gr. 1, A. 38 330. Verfahren zur Vortrocknung von Brennerstoffen in Feuerungsanlagen mit Rückführung von Abgasen in den Feuerraum. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft und Dr. Friedrich Münzinger, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4.

l. Gr. 5, D. 46 233. Vorrichtung zur Lenkung, Regelung und Spaltung der Flammen von Brennern für staub- und gasförmige Brennstoffe. Barbara Gaertner, geb. Braetsch, Berlin-Frohnau.

l. Gr. 10, D. 46 665. Vorrichtung zur Regelung von Luft und Brennstoffstaub bei Kohlenstaubfeuerungen in Abhängigkeit vom Wärmebedarf des Kessels oder Ofens. Barbara Gaertner, geb. Braetsch, Berlin-Frohnau.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

b. Gr. 10, V. 20 237. Vorrichtung zum stoßweisen Befördern von Sandballen durch Druckluft in einen Formkasten. Vereinigte Schmirgel- und Maschinenfabriken Aktiengesellschaft, vormals S. Oppenheim & Co., und Schlesinger & Co., Hannover-Hainholz.

c. Gr. 10, B. 121 641. Wärmeisolierender Eingußaufsatz für Gießformen. Carl Berg Akt.-Ges., Eveking i. Westf.

c. Gr. 18, B. 123 860. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Rohren durch Schleuderguß mit senkrecht stehender Drehachse. Carl Billand, Kaiserslautern (P pfalz), Pirmasenser Straße 153.

[1]) Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

28. April 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

e. Gr. 8, D. 51 181. Verfahren zur Herstellung Blechen, Bändern, Drähten usw. aus mit Silizium leg Metallen, vor allem Eisen. Otto Herbert Döhmer, Let i. Westf.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

c. Gr. 5, K. 95 148. Rekuperator mit Einsatzkörper Abgase von schwankendem Wärmegrad, beispielsweis Flammöfen. Koksofenbau und Gasverwertung A.-G., E

c. Gr. 10, K. 69 694. Gasbrenner für gereinigtes un gereinigtes Generatorgas. Gewerkschaft Senftleben Joh. Küppers, Homberg a. Niederrhein.

e. Gr. 3, Sch. 69 468. Verfahren und Vorrichtung Vergasen feinkörniger bzw. staubförmiger Brenns Wilhelm Schnier, Düsseldorf-Rath, Reichswaldallee 35

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

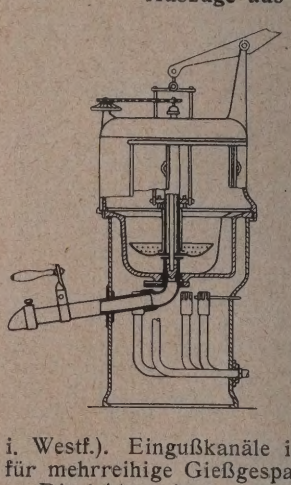
c. Gr. 7, L. 64 562. Hülse zur Aufnahme eines Stan kopfes aus Holz. Lanz-Wery Mähmaschinenfabrik A Zweibrücken (Rheinpfalz).

c. Gr. 8, C. 37 565. Bituminöse Stoffe, z. B. Steinko pech und Schwefel enthaltende Masse zur Herstellung Gießereimodellen. Chemische Fabriken Worms Akt.- Frankfurt a. Main.

Klasse 48. Metallbearbeitung, chemische.

a. Gr. 15, W. 70 748. Vorrichtung zur gleichzeitige zielung verschieden starker galvanischer Metallni schläge. Württembergische Metallwarenfabrik, Geisli Steige.

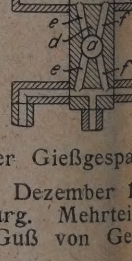
Auszüge aus den Patentschriften.



Kl. 31 a, Gr. 5, Nr. 44 vom 9. September 1925. I Hall in London. Auslau für Schmelztiegel.

Das Knie *c* des Rohres dem Auslaufstutzen *b* Schmelztiegels ist drehbar lagert, und ferner ist ein h dem Schlitz *d* des Ofenmant geführtes Schutzblech *e* mit Auslaufrohr verbunden.

Kl. 31 c, Gr. 10, Nr. 44 vom 30. Dezember „Phönix" Akt.-Ges. für Ber und Hüttenbetrieb, Abte Düsseldorfer Röhren- und E walzwerke in Düsseldorf. finder: Ernst Meurer in H i. Westf.). Eingußkanäle in Gießplatten für mehrreihige Gießgespanne.



Die Abzweigung des die mittlere Kokillenreihe speisenden Kanals *b* an dem die Kanäle verschiedener Kokillenreihen verbindenden Kanal *c* ist zwischen mindestens zwei zum Fülltrichter *a* des Königsteins *d* führenden Kanälen *e* und *f* angeordnet. Die Abbildung zeigt eine doppelt symmetrische Anordnung der Gießgespa

Kl. 31 c, Gr. 25, Nr. 442 027 vom 31. Dezember 1 Hildegard Harnisch in Berlin-Charlottenburg. Mehrtei mit Luftspalten versehene Kokille zum Guß von Ge ständen aus Aluminium u. dgl.

Die Kokille ist überall dort geteilt, wo das Gußstück Kanten aufweist, nicht nur, um einen völligen Abzug der Gase zu gewährleisten, sondern hauptsächlich, um ein scharfes Auslaufen aller Kanten zu erreichen. Daher sind an allen durch die Unterteilung entstehenden Formflächen fein vertiefte Luftflächen *a* eingearbeitet, die durch Kanäle mit der Außer in Verbindung stehen. Außerdem ist in den Steiger massiver Bolzen lose eingehängt, der einen elastis Druck auf das Gußmetall nach Ausfüllen der Form aus

Zeitschriftenschau [1]).

Gießerei-Roh- und -Hilfsstoffe.

angan in Nichteisenlegierungen. M. G. Corson. phlets of American Institute of Mining and Metallur- Engineers, Nr. 1655 C—E, S. 1—20. 39 Spalten, bb. Zusammenfassende Uebersicht über die heutige tnis der Eigenschaften und des Aufbaues von mit gan zusammengesetzten Legierungen: Binäre Kupfer-gan-Legierungen, ternäre Kupferlegierungen mit gangehalt, Heusler-Bronzen.

ebersicht über Vorkommen, Eigenschaften und Ver-ung von Antimon. W. V. Smitheringale. Canadian ng and Metallurgy Bulletin, Nr. 180 (1927), April, 4—468. 110 Spalten, 1 Abb. Eigenschaften, Ver-ungsmöglichkeiten, Legierungen; metallurgische Ge-ung aus den Erzen; Preisbewegung seit 1915; Vor-nen von Antimonerzen; Welterzeugung.

onerdeeinschlüsse in Aluminium und seinen Leicht-rungen. R. J. Anderson. Metal Industry, Bd. 30, pril, S. 337—339; 8. April, S. 359/60. 9 Spalten. leinschlüsse im allgemeinen und Tonerdeeinschlüsse esonderen in Aluminium. Ursachen und verschiedene einungsformen der Einschlüsse. Entstehung von lationsschichten bei Gußstücken. Bildung von iniumnitriden und Aluminiumkarbiden. Maßnahmen Verhinderung und Beseitigung von Einschlüssen.

ntersuchungen über magnesiumreiche Magnesium-er-Legierungen. M. Hansen. Metal Industry, Bd. 30, pril, S. 361—364. 8 Spalten, 12 Abb. Nach den Er-ssen der Untersuchungen hält Mangan das Kupfer in geringen Mengen in fester Lösung; die Löslichkeit von 0,1 % Cu bei Raumtemperatur auf 0,4 bis Cu bei 485 ° C.

Bau und Betrieb von Gießereien.

as Verfahren der A./B. Ferrolegieringar zur Er-ng von nichtrostendem Stahl. The Iron Age, Bd. 119, pril, S. 990—992. 6 Spalten, 3 Abb. Das Verfahren t auf der Erzeugung einer Ferrochromlegierung mit igem Kohlenstoffgehalt; Beschreibung der Versuchs-en und des Verfahrens in seiner heutigen Form, die em hohen Kraftverbrauch auf niedrigen Strompreisen t.

ie Wärmeübertragung von den Verbrennungsgasen ie umgebenden Wände. B. Goerg. Combustion, Bd. 16, , S. 214—218. 9 Spalten, 10 Abb. Abhängigkeit der eübertragung von der Strahlung und der Temperatur Gase und Wände. Der Wärmeübergang wird für e verschiedener Stärke und Gase verschiedener Tem-uren graphisch ermittelt.

ennstoffersparnisse in der Hüttenindustrie. . Smith. Metal Industry, Bd. 30, 8. April, S. 365—368. lten. Als Brennstoffersparnismöglichkeiten werden nde erläutert: Richtige Beheizungsart für den richtig ruierten Ofen; weitergehende Anwendung von Koks-as; Einbau von Abhitzekesseln hinter den Oefen; eisolierung von Leitungen und Oefen; Anstreichen Oefen mit Aluminiumfarbe.

ie feuerfesten Stoffe für Metallschmelzöfen. W. J. May. anical World, Bd. 81, 8. April, S. 253. 3 Spalten. rderungen an die Standfestigkeit und die genaue der Steine und den Mörtel, dessen Eigenschaften der Steine entsprechen müssen. Für kleine Oefen ich ein Gemisch aus Graphitschmelztiegelscherben, llanerde und Pfeifenton bewährt. Die schädlichen ischungen der feuerfesten Stoffe.

etallgießerei im fünften Stock eines Fabrikgebäudes. wyer. The Foundry, Bd. 55, 1. April, S. 250—253 280. 13 Spalten, 8 Abb. Maßgebend für die Errich-der Gießerei im fünften Stock des Gebäudes war die tigkeit der Verteilung der fertigen Stücke über die n unteren Stockwerken liegenden Abteilungen zur eitung der Stücke. Die Schmelzanlage umfaßt sieben euerte tiegellose Kippöfen; die Gießerei erzeugt enguß. Kernherstellung durch Frauen.

ormguß direkt aus dem Hochofen. Foundry Trade nal, Bd. 35, 21. April, S. 343/44. 4 Spalten. In Eng- schließen die Lieferungsbedingungen für viele Pro- direkt aus dem Hochofen gegossene Stücke aus; es wird nachgewiesen, daß diese Vorschriften auf veralteten Anschauungen beruhen. Die Erfahrungen mit dem direkten Hochofenguß in Deutschland und den Vereinigten Staaten beweisen die hohe Qualität dieses Materials.

Hängegewölbe für Oefen. System Karrena. Iron and Coal Trades Review, Bd. 114, 25. März, S. 488. 2 Spalten, 2 Abb. Die beschriebenen Hängegewölbe für Feuerungen und Oefen unterscheiden sich von den bisher bekannten Konstruktionen hauptsächlich dadurch, daß anstatt der üblichen Hängeschrauben gußeiserne Hohlkörper benutzt werden, durch welche Luft zur Kühlung bzw. zur Vorwärmung hindurchströmt.

Amerikanische Ofenpraxis in der Gelbgießerei. H. M. St. John. Metal Industry, Bd. 30, 15. April, S. 386 bis 388. 6 Spalten. Einflüsse auf das feuerfeste Material der Oefen. Uebersicht über die gebräuchlichen Ofenbauarten und Brennstoffe. Zunehmende Verdrängung mit Brennstoffen beheizter Oefen durch die elektrischen Schmelzöfen. Ausführung von Reparaturen an den Oefen.

Schmelz- und Frischarbeiten.

Die jüngste Entwicklung in Verwendung und Herstellung korrosionsbeständiger Legierungen. T. H. Nelson. Proceedings of American Society for Testing Materials, Bd. 26/II, S. 281—303. 46 Spalten, 5 Abb. Uebersicht über die verschiedenen Arten korrosionsbeständiger Chrom-Eisen-Legierungen unter besonderer Berücksichtigung der Legierungen mit niedrigem C-, mittlerem Cr- und hohem Si-Gehalt, die für Säurebehälter erfolgreich Anwendung finden. Nach den Feststellungen des Verfassers gibt es heute noch keine Eisen-Chrom-Legierung, die allen Anforderungen in bezug auf Korrosionsbeständigkeit genügt.

Betriebspraxis des basischen Siemens-Martinofens. C. H. Herty. Transactions of American Society for Steel Treating, Bd. 11, April, S. 569—582. 27 Spalten. Untersuchungen über die Betriebspraxis des basischen Herdofens unter Zugrundelegung von drei verschiedenen Einsätzen mit Roheisen und Schrott in verschiedenen Verhältnissen mit und ohne Erzzusatz; der metallurgische Verlauf der drei Chargen wird im einzelnen verfolgt.

Manganverluste mit den basischen Siemens-Martinofen-Schlacken. C. H. Herty. Iron Age, Bd. 119, 14. April, S. 1063/64. 3 Spalten. Im letzten Jahre wurden 280 000 t Mangan zusammen mit den basischen Siemen-Martinofen-Schlacken in den Vereinigten Staaten abgefahren. Die Wiedergewinnung des Mangans aus den Schlacken ist ein zukunftsreiches Problem, dessen Lösung bald in Angriff genommen werden muß.

Arbeiten an Modellen und Formen.

Die Kerntrocknung mit elektrischer Wärme. Canadian Foundryman, Bd. 18, März, S. 9—12. 7 Spalten, 2 Abb. Der Kraftausschuß der National Electric Light Association hat einen ausführlichen Bericht über die Möglichkeiten und Vorteile der Anwendung elektrischer Wärme für die Trocknung der Kerne erstattet. Ergebnis der Untersuchungen: Elektrisch getrocknete Kerne sind bei geringerem Bindemittelverbrauch fester; die Temperatur läßt sich in feinen Grenzen regeln.

Formmethoden zur Verhinderung von Ausschuss in der Stahlgießerei. J. M. Sampson. The Foundry, Bd. 55, 1. April, S. 265—268; 15. April, S. 307—310. 23 Spalten, 11 Abb. Die Herstellung gesunder Stahlgußstücke ist stets unsicher; Sicherheit würde die Herstellung eines Probeabgusses geben, den man durchsägen könnte, um Lunker und Hohlräume festzustellen. Verfasser erläutert an einer Reihe von Beispielen die bei der Herstellung von Stahlgußstücken zu berücksichtigenden Gesichtspunkte.

Die Ausführung loser Modellteile. J. S. Horner. The Foundry, Bd. 55, 15. März, S. 233—235; 1. April, S. 278—280. 14 Spalten, 25 Abb. Erläuterung des Zweckes loser Modellteile. Maßnahmen und Hilfsmittel zum Herausziehen der Teile aus der Form. Ausführung der Befestigungsdübel; verschiedene Modelle mit losen Teilen.

Modellplatten für Rotgußarmaturen. The Foundry, Bd. 55, 1. April, S. 270—273. 11 Spalten, 7 Abb. An einigen von einer amerikanischen Firma für eine Rotgußarmaturengießerei in Neuseeland hergestellten Modellplatte werden die Grundlagen und Vorteile der Modellplatten und die günstige Verteilung der Modelle auf dem gegebenen Plattenraum erläutert.

[1]) Sämtlichen Anfragen, insbesondere solchen, die sich auf Auskünfte Bezugsquellen in von uns angeführten Zeitschriften beziehen, ist stets orto beizufügen. Die Schriftleitung.

Aus der Sandformereipraxis. J. D. Nicholson. Foundry Trade Journal, Bd. 35, 21. April, S. 339—342. 7 Spalten, 13 Abb. Angaben über die Formmethoden für Gußstücke der verschiedensten Art: Doppelkrümmer, Ventilkörper, Bajonettrahmen, Räder, Zylinder. Es wird namentlich auf die Ausführung der Anschnitte, die Ausführung des Luftstechens und die Trocknung der Formen eingegangen.

Die Ausführung der Modelle für Schwungräder und Riemenscheiben. Travail du Bois, Jg. 4, April, S. 86—90. 12 Spalten, 7 Abb. Erläuterung der bei der Herstellung der Modelle zu beachtenden Gesichtspunkte und Beschreibung der Arbeitsausführung: Verschiedene Arten der Verbindung der Arme; Ausführung des Kranzes und der Naben; Herstellung der Formkasten. Einformen von Schwungrädern und Riemenscheiben ohne Modell.

Herstellung der Abgüsse.

Das Verfahren von Durville zum Gießen von Zink und anderen Metallen. W. M. Corse. Bulletin of American Zinc Institute, Bd. 10, Februar/März, S. 23 und 50. 3 Spalten, 1 Abb. Das Gießverfahren des Franzosen Durville beruht darauf, daß die Metalloberfläche stets genau wagerecht gehalten wird, wodurch Blöcke mit sauberer Oberfläche erzeugt werden.

Herstellung eines Bronzebildwerkes in einer amerikanischen Bildgießerei. The Foundry, Bd. 55, 1. April, S. 259 bis 263. 15 Spalten, 20 Abb. Das Bildwerk, ein Schiffssteuermann am Steuerrad in Doppellebensgröße, wurde in einer großen Zahl Einzelteile gegossen. Der Aufsatz gibt besonders eine Beschreibung der Arbeiten an den Kernen und der Herrichtung der Formen zum Gießen.

Das Gießen von Teilen für eiserne Bettstellen in Kokillen. A. E. Granville. The Foundry, Bd. 55, 15. April, S. 304—306. 7 Spalten, 11 Abb. Abweichend von der deutschen Praxis der Herstellung eiserner Bettstellen besitzen die amerikanischen an jeder Verbindungsstelle der gebogenen Röhren gußeiserne Verbindungsstücke, die in der Kokille gegossen werden. Mit Rücksicht auf die Billigkeit der Betten werden diese Verbindungsstücke von angelernten Gießereiarbeitern hergestellt.

Figurenwerk in Aluminiumguß an einem Turmhelm in Pittsburg. W. H. Lloyd und E. Bremer. The Foundry, Bd. 55, 15. April, S. 292—296 und 321. 16 Spalten, 12 Abb. Der Turm der neuen deutschen evangelischen Kirche besitzt einen Helm, der aus 221 Aluminiumgußstücken in gotischem Stil zusammengesetzt ist. Die Stücke wurden aus einer Aluminiumlegierung mit 95 % Al und 5 % Si hergestellt und in der grünen Sandform gegossen.

Herstellung einer Auspuffkammer. B. Shaw und J. Edgar. Foundry Trade Journal, Bd. 35, 7. April. S. 295/96. 3 Spalten, 10 Abb. Das beschriebene Verfahren der Herstellung eines einzelnen Abgusses sieht die Verwendung eines Skelettmodells vor, um an Kosten zu sparen; ein ähnliches Verfahren läßt sich auch für die Herstellung von Reduzierstücken für große Dampfleitungen benutzen.

Verfeinerungs- und Vergütungsarbeiten.

Spannungen in gehärtetem und geglühtem Stahl. L. L. Hoyt. Transactions of American Society for Steel Treating, Bd. 11, April, S. 509—530 und 658. 45 Spalten. Nach den Versuchsergebnissen heben sich die Wirkungen der Härtung und der Glühung nicht gegenseitig in allen Fällen auf. In Abhängigkeit von den mit den beiden Behandlungsarten verbundenen Volumenänderungen bleiben manchmal mehr oder weniger große Spannungen in den Stählen zurück.

Untersuchung und Prüfung des Erzeugnisses.

Fehler in Kohlenstoff-Vanadium-Stahl-Schmiedestücken, ihre Ursache und Verhinderung. O. B. Schultz. Proceedings of American Society for Testing Materials, Bd. 26/II, S. 92—102. 22 Spalten, 12 Abb. Die Fehler sind teils auf die metallurgische Herstellung, teils auf die Schmiedepraxis, teils auf die Warmbehandlung zurückzuführen. Die Warmbehandlung ist um so einfacher, je sorgfältiger und fehlerfreier die metallurgische und Schmiedebehandlung gewesen ist.

Druckfestigkeit und Formveränderung von Baustählen und Gußeisenprofilen bei Temperaturen bis 950° C. S. H. Ingberg und P. D. Sale. Proceedings of American Society for Testing Materials, Bd. 26/II, S. 33—51. 37 Spalten, 12 Abb. Bericht über die Ergebnisse 100 Prüfungen an Walzeisenprofilen und runden stücken aus Gußeisen; die Belastungsdauer schw zwischen 15 Minuten und 4 Stunden, die Temper zwischen 250 und 932° C.

Hilfsarbeiten.

Die englische Gesellschaft für Gußeisenforschung ihre Laboratorien. Foundry Trade Journal, Bd 14. April, S. 311—313. 6 Spalten, 4 Abb. Beschre der Einrichtungen der Laboratorien; zurzeit werden folgende Versuchsarbeiten durchgeführt: Korro beständiges Gußeisen, Formsanduntersuchung, G tierungsvorgänge, wärmebeständiges Gußeisen, Te guß, Kupolofenbetrieb und Temperaturmessung, Sch und Graphit, Perlitguß, Gleichgewichte in Eisen-K stoff-Legierungen.

Neues Bombenkalorimeter nach Scholes. Engine Bd. 123, 22. April, S. 499/500. 3 Spalten, 3 Abb. Da der G. Cussons Ltd. in Manchester ausgeführte K meter unterscheidet sich von den bisher benutzten dad daß der Boden gleichzeitig den Deckel bildet, da Tiegel heb- und schwenkbar und daß eine Oeffnun Bombe, während sie unter Gas steht, nicht möglich i

Wirtschaft und Statistik.

Prämiensystem zur Steigerung der Pünktlichkei Personals. H. C. Pennicke. American Stationer, B März, S. 12 und 38. 6 Spalten. Jeder Angestellte zum Gehalt einen Zuschlag von 5 %; für jede Versp wird ein Viertel der Monatsprämie abgezogen. U schuldigtes Fehlen kostet die Hälfte der Monatspräm jeden Tag

Wie ist ein Katalog zum Verkauf von Fabrikate zurichten? American Stationer, Bd. 99, März, S. 8/9 34—36. 10 Spalten. Nimm den richtigen Mann fü Zusammenstellung des Kataloges, aber lasse ihm freie Hand; passe die Abmessungen den besonderen dukten und der Stärke des Kataloges sowie der Be lichkeit des Benutzers an; für Farbe, Entwurf und terial für die Decke ist das Beste gerade gut genug.

Krankheiten beim Verkauf von Stahlprodu C. F. Abbott. The Iron Age, Bd. 119, 24. März, S bis 860. 6 Spalten. Maßnahmen zur Besserung: Ein preissysteme; absolut feste Preise; Basierung der P auf den Erzeugungskosten; Ausbildung von Verkä welche die wirtschaftlichen Grundlagen des Stahlma besser beherrschen als die Preise.

Die Ausbildung der Hütteningenieure in Am A. Reynaud. Revue de Métallurgie, Jahrg. 24, S. 124—134. 21 Spalten. Der Ausbildungsgang amerikanischen Hütteningenieure unterscheidet sich dem der europäischen in wissenschaftlicher und tischer Hinsicht. Der Unterricht auf der Hochschule faßt sowohl Vorlesungen als auch Laboratoriumsa

Die Industrieschule der Ford-Werke. The Fou Bd. 55, 15. März, S. 204—208 und 235. 16 Spalten, 3 Die Fabrikschule von Ford umfaßt zurzeit 1800 Sch während 4000 zur Aufnahme vorgemerkt sind. Der U richt in der Schule ist durchaus auf den praktischen trieb zugeschnitten.

Eine amerikanische Gesellschaft für indust Forschung. H. R. Simonds. Iron Trade Review, Bd 17. März, S. 697—700. 12 Spalten, 4 Abb. Die Man turers Research Association ist eine auf Gegenseiti beruhende Organisation zum freimütigen und u geschränkten Austausch von Betriebs- und Organisat erfahrungen. Gegenseitige Kritik führt zu Bet verbesserungen in jedem der Betriebe.

Die Eisen- und Stahlindustrie in Indien und ihre Gr lagen. R. Mather. Metal Industry, Bd. 30, 25. M S. 319—322. 7 Spalten. Uebersicht über die Roh versorgung, die Erzeugung und den Absatz der zurz Indien bestehenden vier Hochofenwerke, die im Jahre eine Gesamterzeugung an Roheisen von 900 000 t ha während der Bedarf des Landes erheblich höher ist.

Die normalisierten holländischen Klosettwasserka Water en Gas, Jahrg. 11, 25. März, S. 51—57. 12 Spa 7 Abb. Vom holländischen Hauptnormenausschuß we die Blätter für die normalisierten Klosettwasserkasten allen Einzelheiten veröffentlicht. Da deutsche Gießer an solcher wohl Interesse haben dürften, wird auf die gehende Veröffentlichung der entsprechenden Nor blätter hingewiesen.

Nachrichten aus der Industrie.

nwachsen der Haldenbestände und Feierschichten im bergbau. Obwohl die Absatz- und Förderziffern im bergbau schon seit November 1926 einen Rückgang eisen, konnte die Belegschaft in den ersten aten d. J. vermehrt werden. Die höchste arbeits- che Förderung wurde 1926 erreicht im Monat mber mit 430 557 t; sie stellte sich im Dezember 1926 20 718 t, Januar d. J. auf 422 093 t, Februar d. J. auf 26 t, März d. J. auf 402 588 t (für April liegen die en noch nicht vor). Die Belegschaftsziffer hatte im angenen Jahre ihren niedrigsten Stand Ende Mai mit 34. Bis Ende Februar d. J. zeigte die Belegschafts- eine ständige Zunahme; sie stieg bis Ende Februar 18 506, woraus hervorgeht, daß insgesamt 53 272 Berg- ter neu eingestellt werden konnten. Ende März war Belegschaftsziffer im Vergleich zu Ende Februar fast ändert mit 418 475. Bekanntlich ist infolge der ver- ften britischen Konkurrenz in verschiedenen Kohlen- n stellenweise empfindlicher Absatzmangel ein- ten, der die Einlegung von Feierschichten zur Not- ligkeit machte. In neuerer Zeit haben auch auf ein- n Zechen Arbeiterkündigungen vorgenommen werden en. Die Zahl der wegen Absatzmangels eingelegten schichten hat betragen: Februar 13 521 (arbeits- h 563), März 77 552 (2872), April 243 198 (10 133). ge des Absatzmangels haben die Haldenbestände eine hme erfahren. Die Bestände an Kohle, Koks und kohle (Koks und Preßkohle in Kohle umgerechnet) en sich Ende Januar auf 1 452 700 t, Ende Februar 1 365 900 t, Ende März auf 1 722 100 t, Ende April 1 757 000 t (vorläufige Zahl). In diesen Zahlen sind n den Syndikatslagern vorhandenen, verhältnismäßig gen Bestände sowie die Lager auf den Zechen ein- ffen.

eiterer Rückgang der Ruhrkohlenproduktion im April. für den abgelaufenen Monat ist im Ruhrgebiet eine ere Produktionsabnahme zu verzeichnen gewesen. den vorliegenden Berichten beträgt die arbeitstäg- Förderleistung im April etwa 380 000 t. Im März chte sie noch eine durchschnittliche Tagesmenge von 00 t. Arbeiterentlassungen sind bisher in größerem stabe noch nicht erfolgt. Man hat sich mit Einlegen Feierschichten beholfen. Die Haldenbestände sind lich angewachsen.

ochofenexplosion auf der Rombacher Hütte in Dieden-. Auf den Rombacher Hüttenwerken in Diedenhofen dierte ein Hochofen, wodurch ein großer Material- st entstand.

ereinigte Stahlwerke Akt.-Ges. in Düsseldorf. chen der Gesellschaft und der American ling Mill & Co. in Middletown (Ohio) werden wärtig Verhandlungen geführt, die darauf hinzielen, die Vereinigten Stahlwerke in Zukunft den deutschen Bedarf die Herstellung des von der ikanischen Gesellschaft erzeugten Armco-Eisens über- en. Dieses Armco-Eisen besitzt wegen seiner hohen rstandsfähigkeit seit Jahren Weltruf. Mit Rücksicht liese Eigenschaft wird die Erzeugung dieses Eisens eutschland von großer Bedeutung für die ganze Wirt- t sein. Wie wir von der Verwaltung der Ver- gten Stahlwerke hören, sind die Verhand- n entgegen einer Meldung noch nicht zum Abschluß mmen.

erlustabschluß der Eisenwerk L. Meyer jun. & Co. Ges. in Harzgerode. Die Gesellschaft, deren Börsen- in Berlin im Sommer vorigen Jahres eingestellt e und deren Kapital nach der Halbierung, die auf mstellung 50 : 1 erfolgt war, 490 000 M. beträgt, weist nde 1926 eine Einnahme aus Fabrikationskonto von (0,47) Millionen Mark aus. Hiervon beanspruchten sten 0,42 (0,47) Millionen Mark. Ferner werden rordentlich auf Effekten 200 000 M. abgeschrieben. andelt sich hierbei um die Beteiligung an dem Stahl- Eisenwerk Aßlar. Der Geschäftsbericht teilt mit: „Die Bemühungen, die sämtlich im Besitz der llschaft befindlichen Aktien des Stahl- und Eisen- es Aßlar oder das Werk selbst abzustoßen, sind r mißlungen. Der Betrieb selbst konnte nicht er aufrechterhalten werden. Infolgedessen mußte die idation des Unternehmens beschlossen werden. Diese n Gange, und es zeigt sich nunmehr, daß aus ihr ein Verlust von etwa 200 000 M. zu erwarten ist und daß deshalb Effekten und Beteiligungen nur noch mit einem Betrage von 100 088 M. in die Bilanz eingestellt werden können." Es verbleibt dann ein Verlustsaldo von 188 771 M. (i. V. nach Durchführung der Kapitalherabsetzung 8769 M. Reingewinn), der aus dem Reservefonds gedeckt wird. Der letztere stellt sich dann auf 133 948 M. Der Geschäftsbericht verweist auf die nach ungünstigem Verlauf des ersten Halbjahres eintretende Geschäftsbelebung und Umsatzsteigerung. In den ersten Monaten des laufenden Jahres war die Beschäftigung wesentlich besser als in den gleichen Monaten des Vorjahres. Die Bilanz weist auf den Betriebskonten wiederum eine starke Anspannung auf. Waren betragen 0,37 (0,38) Millionen Mark, Debitoren 0,68 (0,62) Millionen Mark. Demgegenüber erscheinen Bankschulden mit 0,90 (0,88) Millionen Mark und Kreditoren mit 0,22 (0,23) Millionen Mark, Akzepte betragen 54 269 M. (77 130 M.). Hinsichtlich der Verschuldung bemerkt der Bericht, daß „die Verhandlungen wegen einer Garantie des anhaltischen Staates für einen langfristigen Kredit sich leider zerschlagen" haben. Die Gesellschaft werde aber „die Ablösung der Bankschuld durch einen langfristigen Kredit im Auge behalten".

Bremer Vulkan Schiffbau- und Maschinenfabrik Akt.-Ges. in Vegesack. Im Geschäftsjahr 1926 betrugen Fabrikations- und sonstige Gewinne 2 290 919 M. (i. V. 1 989 595), soziale Lasten 222 279 M. (202 815), Ausgaben an Steuern 496 957 M. (513 873). Für Abschreibungen werden 593 630 M. (650 300) angesetzt. Einschließlich 147 601 M. (80 911) Gewinnvortrag aus dem Vorjahre ergibt sich ein Reingewinn von 1 125 654 M. (622 601). Daraus sollen 50 000 M. (50 000) dem Arbeiter- und Angestellten-Unterstützungsfonds zugeführt, 800 000 M. (400 000) = 8 % (4) Dividende, 57 435 M. (25 000) Tantiemen an den Aufsichtsrat verteilt und 218 218 M. (147 601) auf neue Rechnung vorgetragen werden. Der Vorstand bemerkt zu dem Abschluß im Geschäftsbericht: Die im letzten Geschäftsbericht geschilderte mißliche Lage der deutschen Schiffsbauindustrie hat fast das ganze verflossene Jahr angehalten; erst gegen Ende 1926 machte sich ein leichter Umschwung bemerkbar dadurch, daß einige Großreedereien eine Anzahl Neubauten in Auftrag gegeben haben. Die Helgen und Werkstätten des Bremer Vulkans sind mit den in das neue Geschäftsjahr hinübergenommenen und den inzwischen neu abgeschlossenen Aufträgen für einen längeren Zeitraum mit Arbeit versehen. In der Bilanz vom 31. Dezember figurierten Grundstücke unverändert 2 545 000 M., Gebäude und Anlagen 3 509 000 M. (3 827 000), Maschinen 1 165 000 (1 336 000), Werkzeuge, Geräte, Fahrzeuge 148 000 M. (167 000), Forderungen, Kassa, Bankguthaben, Schatzanweisungen und Wertpapiere 5 971 659 M. (5 632 285), Materialbestände und in Arbeit befindliche Schiffe usw. 3 878 000 M. (5 641 576). Demgegenüber stehen Uebergangsposten mit 824 077 M. (0), Schulden einschließlich Anzahlungen mit 4 222 739 M. (7 522 344).

Einkaufs-Altmetallpreise vom 2. Mai bis 7. Mai für den Metallkonsum bei Kassazahlung ab Berlin, je nach Menge:

Altkupfer	122—125 M.
Altrotguß	106—108 „
Messingspäne	88— 90 „
Gußmessing	88— 92 „
Messingblechabfälle	102—105 „
Altzink	49— 51 „
Neue Zinkabfälle	58— 60 „
Altweichblei	50— 52 „
Aluminiumblechabfälle (98/99 %)	190—200 „
Blockmessing	96— 98 „
Blockrotguß	112—114 „

alles je 100 kg.

(Metall- und Rohstoff-Gesellschaft m. b. H.)

Preisermäßigung für Graphitschmelztiegel. Der Verein Deutscher Graphitschmelztiegel-Fabriken e. V., Charlottenburg, hat seine Preise für Graphitschmelztiegel ermäßigt auf:

0,95 M. je Kilogramm bei Stückgutversendung, einschließlich Verpackung, frei Bahnstation des Abnehmers,

0,85 M. je Kilogramm bei Waggonladung, lose verpackt, im Nettogewicht von mindestens 3000 kg, einschließlich Verpackung,

0,75 M. je Kilogramm für Formstücke einschließlich Verpackung.

0,75 M. je Kilogramm Höchstpreis für graphitarme Schmelztiegel, einschließlich Verpackung, frei Bahnstation des Abnehmers.

Es wird nur zu den in den Listen des Vereins festgesetzten Stückpreisen verkauft.

Schrottmarkt. In unserem letzten Bericht wiesen wir bereits auf eine bevorstehende Abbröcklung der Schrottpreise hin. Bereits gegen Ende April sind die Schrottpreise weiter um etwa 2 M. je Tonne zurückgegangen. Es haben nämlich um diese Zeit Verhandlungen zwischen der Schrottversorgung und den maßgebenden Schrottgroßhändlern stattgefunden, in deren Verlauf man sich nochmals allgemein gegen eine weitere Erhöhung der Schrottpreise aussprach. Es sind dann bei dieser Gegenheit von den Großhändlern auch ziemlich große Mengen zur Lieferung im Monat Juni zu ungefähr den von uns im letzten Bericht genannten Preisen, welche damals von den Großhändlern selbst noch angelegt wurden, verkauft worden. Es blieb den Großhändlern natürlich nichts anderes übrig, da sie kein Interesse daran haben, auf die Dauer Geschäfte ohne Nutzen zu machen, als ihre Preisgebote herabzusetzen. Da man im Mittelhandel fürchtete, daß die Schrottpreise einen größeren Rückgang erfahren würden, suchte jeder zu den günstigen Preisen noch größere Mengen zu verkaufen, wodurch sich das Angebot ziemlich ver hat. Ferner ist für die Regulierung der Schrottpreise wesentlich, daß die meisten Werke, welche bisher ihren Schrotteinkauf direkt vornahmen, ihren Bedarf mehr bei der Schrottversorgung eindecken. Dadurch eine Preistreiberei, wie wir sie in den letzten W gehabt haben, noch mehr ausgeschaltet. Das Angeb auch heute noch ziemlich groß, denn es besteht keine sicht für eine baldige Preiserhöhung.

Der Gußbruchmarkt hat ebenfalls eine Abschä erfahren. Es liegt nach wie vor Nachfrage nach Masch gußbruch vor, jedoch bei ziemlich gedrückten Preise

Bei kleineren Mengen werden von den Großhär nachfolgende Preise angelegt:

Chargierfertiger Stahlschrott . . .	etwa	66,— M
Chargierfertiger Kernschrott . . .	„	64,— „
Martinofenspäne	„	54,— „
Reine, kurze Eisendrehspäne . .	„	53,— „
Hochofenspäne (Guß- und Eisenspäne gemischt)	„	52,— „
Neue, festgeb. Schwarzblechabfälle .	„	58,— „
Schmelzeisen	„	41,— „
Ia. handl. zerkl. Maschinengußbruch	„	68,50 „

alles je Tonne frei Waggon rheinisch-westfälisch Empfangswerk.

Bei Mengen über 200 t wird durchweg 1 M. je T mehr bezahlt.

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Giessereifachleute E. V.

Niedersächsische Gruppe, Sitz Hannover.

Ordentliche Hauptversammlung
am 21. Mai 1927 im Bergrestaurant „Niedersachsen" in Gehrden b. Hannover.

Die Veranstaltung ist als Familienfeier gedacht. Die Abfahrt der Teilnehmer erfolgt am Sonnabend, nachmi 3 Uhr, mit Autoomnibussen vom Vereinslokal „Luisenhof". Nachzügler können die elektrische Straßenbahn N (Abfahrt Schillerstraße) benutzen.

Nach Ankunft gemeinsame Kaffeetafel. (Es empfiehlt sich, Gebäck mitzubringen.)

Abends 8 Uhr gemeinsames Abendessen (Essen ohne Weinzwang, trockenes Gedeck 3 M.)

Für Vereinsmitglieder: Nachmittags 5 Uhr: Ordentliche Hauptversammlung.

Tagesordnung: 1. Jahresbericht; 2. Kassenbericht; 3. Bericht der Kassenprüfer; 4. Entlastung des standes und der Rechnungsprüfer; 5. Neuwahl des Vorstandes und der Rechnungsprüfer; 6. Bericht über die H versammlung des V. D. G.; 7. Verschiedenes.

Die Rückfahrt erfolgt im Autoomnibus. — Anzug: Straßenanzug.

Sonntag, den 22. Mai 1927.

Vormittags 11 Uhr: Frühschoppen im Vereinslokal. Nachmittags: Gemütliches Beisammensein mit Dame Tiergarten Kirchrode.

Bericht über die Sitzung vom 30. April 1927.

Am 30. April 1927 hielt die Gruppe im Vereinslokal „Luisenhof" ihre Monatsversammlung ab.

Zu Punkt 1 der Tagesordnung: „Geschäftliches", erstattete der Vorsitzende Bericht über den Stand des Antr über Satzungsänderung.

Zu Punkt 2: „Vortrag", erteilte der Vorsitzende Herrn Dr.-Ing. Tuxhorn das Wort zu dem angekünd Vortrag: „Abwärmeverwertung." Der Vortragende gab in fesselnder Weise an Hand einer sehr großen Anzahl Lichtbildern eine Uebersicht, wie die Abwärme, die an sehr vielen Stellen dem Betrieb unausgesetzt verloren zweckmäßig verwendet werden kann. Die sehr interessanten Ausführungen wurden von den Anwesenden mit r Interesse verfolgt, weil er zeigte, wie es möglich ist, in vielen Fällen, mit verhältnismäßig einfachen Mitteln, g Verlustquellen zu beseitigen. Daß auch dieses Thema den Gießereifachleuten Wissenswertes bot, zeigte die gedehnte Diskussion. In seinem Schlußwort gab Herr Dr.-Ing. Tuxhorn auf die verschiedenen Anfragen wort. Der rege Beifall der Versammlung bewies, daß die müh same Arbeit dankbar anerkannt wurde. Der Vorsitzende sp zum Schluß nochmals den Dank der Gruppe aus mit der Bitte, den Vortrag im Vereinsorgan zu veröffentli

Zu Punkt 3: „Verschiedenes", wurde über die Abhaltung der ordentlichen Hauptversammlung der Ni sächsischen Gruppe gesprochen, deren Ankündigung vorstehend erfolgt.

Rheinisch-Westfälische Gruppe — Bezirksgruppe Essen.

Bericht über den Stammtischabend am 29. April.

In der letzten Versammlung in Bochum wurde beschlossen, wegen des großen Umfanges der Gruppe klei Untergruppen im Anschluß an die Hauptgruppe zu bilden und wurden vorläufig Essen, Hagen und Düsseldorf d ausersehen. Auf Einladung des Herrn Dipl.-Ing. Kirchenbauer (Essen) war zum ersten Stammtisch eine g Anzahl Mitglieder erschienen. Eine rege fachliche Aussprache erbrachte den Beweis, wie notwendig diese Anregung war. Es wurde der Beschluß gefaßt, regelmäßig jeden letzten Freitag im Monat, von 6 Uhr abends an, Zusammenkunft abzuhalten, so daß die nächste am Freitag, den 27. Mai, im Hotel Burghof in Essen, am Hauptb hof, stattfindet.

Nachdruck nur mit Genehmigung der Schriftleitung. Verlag und Druck von Rudolf Mosse, Berlin SW 19.

GIESSEREI-ZEITUNG

Zeitschrift für das gesamte Gießereiwesen

Organ des Vereins Deutscher Gießereifachleute (E. V.)
Organ des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien

verantwortlicher Schriftleiter: Dr.-Ing. Justus Schmauser, Vorstandsmitglied des Vereins Deutscher Gießereifachleute, Berlin-Charlottenburg

Jahrg. Nr. 11 — Verlag Rudolf Mosse, Berlin SW 19 — 1. Juni 1927

Zeitschrift erscheint Anfang und Mitte jeden Monats. *Zu beziehen* durch die Post monatlich zum *Preise* von 3,50 Goldmark oder gegen Einsendung des Betrages an den Verlag der Gießerei Zeitung, Berlin SW, Jerusalemer Straße 46—49 (Postscheckkonto 324, Berlin NW 7). Jahrespreise für das Ausland: Belgien 56 Blg., Dänemark 32 Kronen, Frankreich 240 Francs, Großbritannien 32 sh, Holland 20 fl., Italien 180 Lire, Japan 16 Yen, Luxemburg 240 Francs, Norwegen 36 Kronen, Oesterreich 48 S, Polen 40 Schweizer Franken, Rumänien 1400 Lei, Rußland 40 Schweizer Franken, Schweden 40 Kronen, Schweiz 40 Franken, Spanien 50 Pesetas, Tschechoslowakei 260 Kronen, Vereinigte Staaten 8 Dollar. Alle Zuschriften in *redaktionellen* Angelegenheiten sind zu richten an die *„Schriftleitung der Gießerei-Zeitung,* Berlin SW 19" (Fernsprecher Dönhoff 3440—3455). — *Anzeigenpreis* für die 5gespaltene Zeile nach Rudolf Mosses Normalzeilenmesser Nr. 4 0,30 Goldmark. Alleinige Inseratenannahme: *Annoncen-Expedition Rudolf Mosse,* SW, Bielefeld, Bremen, Breslau, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Frankfurt a. M., Halle a. d. S., Hamburg, Hannover, Karlsruhe, Köln a. Rh., Leipzig, burg, Mannheim, München, Nürnberg, Stuttgart, Amsterdam, Barcelona, Basel, Belgrad, Budapest, Bukarest, London, Mailand, Prag, Warschau, Wien, Zürich.

INHALT:

über die 17. Hauptversammlung des Vereins Deutscher ießereifachleute E. V. ..... S. 297
edeutung der Normenbewegung für die Gießerei. Von h. Mehrtens in Berlin ..... S. 310
menschweißen von Kupfer und Stahl ..... S. 321
Umschau ..... S. 322
Patentschau ..... S. 324
Zeitschriftenschau ..... S. 325
Nachrichten aus der Industrie ..... S. 327
Vereins-Nachrichten ..... S. 327

Bericht

über die

17. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Giessereifachleute E. V.

vom 6. bis 8. Mai 1927 in Berlin.

Zum fünfzehnten Male hatte der Verein Deutscher Gießereifachleute seit seinem Bestehen Berlin für Hauptversammlung gewählt und damit, um es gleich vorweg zu sagen, das Richtige getroffen. Die Versammlung e durch eine Tagung des Technischen Hauptausschusses für Gießereiwesen, in der, wie , über laufende und neu aufzunehmende Arbeiten berichtet wurde, am Freitag, den 6. Mai, eingeleitet[1]). Nach Sitzung des Vorstandes und des Vorstandsrates am Vormittag des darauffolgenden Tages folgte nachmittags im n Saale des Ingenieurhauses eine Vorversammlung, in der folgende Vorträge zur Diskussion standen: Reichsbahnipl.-Ing. W. Reitmeister über: „Ein neues Formsandprüfverfahren"; Dr.-Ing. Kühnel, über: „Die Abng des Gußeisens und ihre Beziehung zu dem Aufbau und den mechanischen Eigenschaften"; Beratender Inur Joh. Mehrtens über: „Die Bedeutung der Normenbewegung für die Gießereibetriebe", insbesondere ein Beüber die Arbeiten im Werkstoffausschuß „Gußeisen"[2]).

Am Abend folgten etwa 600 Teilnehmer einer Einladung des Magistrats und der Stadtverordneten der Reichsstadt zu einem Empfang in den herrlich mit Blumenschmuck ausgestatteten und in Kerzenlicht hell erstrahlenden äumen des Berliner Rathauses. Unter den erschienenen Ehrengästen bemerkte man zahlreiche Vertreter von - und Kommunalbehörden, der Industrie, der Technischen Hochschulen und Bergakademien und vieler bedeten technischen Verbände des In- und Auslandes sowie der Fach- und Tagespresse. Es hatten u. a. Vertreter ndt: der Magistrat Berlin, die Technischen Hochschulen Aachen, Berlin, Breslau, Hannover; die Bergakademien thal und Freiberg. Ferner waren vertreten: das Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, das Kaiser-Wilhelmut für Metallforschung, das Staatliche Materialprüfungsamt. Das Reichsverkehrsministerium war durch seinen sekretär Gutbrod und die Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahngesellschaft durch ihren Präsidenten tor Dr.-Ing. e. h. Hammer, Reichsbahndirektor Lindermeyer vertreten, das Reichsbahnzentralamt die Direktoren Fillié und Neumann und die Oberbauräte Füchsel, Reichenheim und rsbach. Weiterhin sandten Vertreter: der Präsident des Reichspatentamts, der Präsident der Preuen Geologischen Landesanstalt, das Reichswehrministerium, der Chef der Marineleitung im Reichswehrterium, der Reichswirtschaftsrat, der Reichskohlenrat, die Physikalisch-Technische Reichsanstalt, das skuratorium für Wirtschaftlichkeit, der Reichsausschuß für Lieferbedingungen, die Generaldirektion der Berg-, n- und Salzwerke in München und Amberg, sowie die Amerikanische Botschaft. Von befreundeten technischen wirtschaftlichen Vereinen und Verbänden, die Vertreter entsandten, sind zu nennen: Reichsverband der Deut- Industrie, Deutscher Verband technisch-wissenschaftlicher Vereine, Verein Deutscher Ingenieure, Berliner Bezirks- Deutscher Ingenieure, Verein Deutscher Eisenhüttenleute, Verein Deutscher Eisengießereien, Verein Deutscher formgießereien, Verein Deutscher Tempergießereien, Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute, Deutsche lschaft für Metallkunde, Gesamtverband Deutscher Metallgießereien, Verband Deutscher Elektrotechniker, Elektroischer Verein, Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands, Deutsche Maschinenische Gesellschaft, Zentralverband der Deutschen Metall-, Hütten- und Walzwerksindustrie, Bund Deutscher Fan feuerfester Erzeugnisse, Deutscher Normenausschuß, Technisch-Wissenschaftliche Lehrmittelzentrale, Verband cher Diplom-Ingenieure, Reichsbund Deutscher Technik, Nordböhmischer Gießereiverband Warnsdorf und der echoslowakische Gießerei-Verein.

Das Stadtoberhaupt, Oberbürgermeister Dr. Böß, begrüßte die Anwesenden im Namen der Stadt in einer längeren ede mit folgenden Worten: Meine sehr verehrten Damen und Herren! Die Stadt Berlin heißt den Verein tscher Gießereifachleute, die Vertreter der Wissenschaft und Praxis und ihre Damen, die unserer dung freundlichst Folge geleistet haben, in ihren Mauern und in ihrem Rathaus herzlichst willkommen. Ihre sordnung und Ihre Arbeit in diesen Tagen hier in Berlin wendet sich der Wissenschaft und Praxis, der zurück-

[1]) Ein ausführlicher Bericht über die Verhandlungen im Technischen Hauptausschuß für Gießereiwesen folgt in der nächsten Nummer dieser rift.

[2]) Sämtliche Vorträge mit Aussprachen gelangen in den nachfolgenden Nummern dieser Zeitschrift vollinhaltlich zur Veröffentlichung.

liegenden Zeit und der Entwicklung der Zukunft in vielen Momenten zu, und da Sie schon zum fünfzehntenma Hauptversammtung in unserer Stadt abhalten, dürfen wir Ihre Anwesenheit und Ihre Arbeit in unserer Stadt besc begrüßen. Ist doch die deutsche Maschinenindustrie innig verbunden mit der Berliner Gießereiindustrie. Es se erlaubt, in diesem Zusammenhange einiges wenige über die Geschichte der Gießereiindustrie in Berlin zu sagen.

Drei große politische Momente stehen im Vordergrund: einmal die Hereinholung von Ausländern in der Ze Dreißigjährigen Krieges und im 18. Jahrhundert durch den preußischen Staat, seine Kurfürsten und Könige; danac Begründung des Zollvereins im Jahre 1834 und als Drittes die Wiedererrichtung des Deutschen Reiches. Auch drei schaftliche und technische Momente bezeichnen den Werdegang der Gießereiindustrie: erstens die Einführun Dampfmaschine in Berlin Ende des 18. und Anfang des 19. Jahrhunderts, zweitens die Verwendung der D maschine für den Verkehr und die Entwicklung des Lokomotivbaues und drittens die Erfindung der dynamo-elektri Maschine und ihre großartige Entwicklung in der neuesten Zeit. Der im 18. Jahrhundert sehr starke und von Pr überaus warm begrüßte Zuzug von Franzosen, Böhmen und Salzburgern nach Berlin hat der Stadt einen st Auftrieb der Entwicklung verliehen, und das war sehr nötig. Denn nach dem Dreißigjährigen Kriege besaß nur 6000 in den ärmsten Verhältnissen lebende Einwohner. Dann ist im 18. Jahrhundert die wirtschaftsbefruch häuserbauende Tätigkeit Friedrichs des Großen von großer Einwirkung gewesen, und als die Begrün des Zollvereins wirtschaftshemmende Schranken niederriß, da begann für die Industrie Preußens und Berlin großer Aufschwung, und die Wiedererrichtung des Deutschen Reiches hat die großartige Entwicklung einge die durch den Weltkrieg hoffentlich nur vorübergehend unterbrochen worden ist.

Meine Damen und Herren! Es ist ein klein wenig rührend und im übrigen hochinteressant, wenn man zurückdenkt, daß die erste Dampfmaschine in Berlin in der Porzellanmanufaktur errichtet worden daß sie 1788 im Projekt vollendet dastand, aber wegen des Einspruchs der Umwohner, die in ihrer Ruhe nicht g werden wollten, erst 1800 zur Aufstellung und in Betrieb kam. Kurze Zeit danach war die Geburtsstunde der Be Gießereiindustrie. Im Jahre 1803 wurde die Staatliche Gießerei errichtet, die 70 Jahre lang ein glänzende ruhmvolles Dasein führen konnte, nicht nur auf wirtschaftlichem Gebiet im Zusammenarbeiten mit der Masch industrie, sondern auch in künstlerischer Beziehung. Viele Werke der Staatlichen Gießerei stehen heute künstlerisch in hohem Ansehen. Ich darf nur erinnern an ein Denkmal der Königin Luise, an das Denkmal Courbière in Graudenz, an das Denkmal von Theodor Körner in Gadebusch. Uns allen stehen aus den M Kunstwerke der Staatlichen Gießerei in Erinnerung und auch das Märkische Museum birgt einen Schatz von K werken, die aus der Staatlichen Gießerei stammen. Die Gießerei stand hinter dem Invalidenpark in einer Mühle. Kein Mensch hätte damals daran gedacht, daß diese alte Mühle, die früher eine Tabakmühle war, j für die Berliner Industrie eine so grundlegende und epochemachende Bedeutung haben könnte. Es ist tief bedaue und es ist gerade von der Berliner Maschinenindustrie besonders beklagt worden, daß diese erste Gießere Jahre 1873 geschlossen wurde und daß die wertvollen Grundstücke veräußert werden sollten und auch wirklich äußert wurden.

Danach hat die Verwendung der Dampfmaschine durch die Eisenbahn einen ungeheuren Antrieb für die Entwick der Gießereiindustrie in Deutschland und besonders in Berlin gegeben. Als die erste Eisenbahn von Berlin nach Pot vom Potsdamer Bahnhof ihren Weg nach Potsdam nahm und in 42 Minuten zurücklegte, beschrieb damals die „V sche Zeitung" in interessanter Weise, wie die Berliner durch die Leipziger Straße hinausgepilgert sind und mit der in der Hand beobachteten, wie schnell die Bahn den Weg zurücklegte. Auch für uns heute noch ist es erstau daß die Entfernung Berlin — Potsdam schon in 42 Minuten bewältigt wurde; denn wir haben in dieser Zeit einen kleinen Fortschritt der Schnelligkeit erzielt, da heute die Bahn noch 29 Minuten für den Weg von Berlin Potsdam braucht. Die durch die Eisenbahn notwendig gewordene Lokomotivindustrie hat dann in Berlin eine außeror lich schnelle Entwicklung genommen, und als im Jahre 1862 Ende Mai das Gußstahlwerk von Borsig eröffnet w da begann der große Aufstieg der Berliner Gießereiindustrie. Damals hatten wir in Berlin 25 Gießereien mit 800 beitern. Ich darf die Zahlen von heute dem entgegenstellen. Wir haben heute in Berlin 132 Gießereibetriebe 18 000 Arbeitern und 34 000 PS zum Antrieb der Arbeitsmaschinen. Nach der Errichtung des Reiches nahm bek lich die deutsche Wirtschaft im allgemeinen und die Berliner im besonderen und damit im Zusammenhang die Gieß industrie eine ungeheuer plötzliche und starke Aufwärtsbewegung an. Diese Entwicklung war in vieler Beziehung gesund; die Jahre 1874 und 1875 brachten dann auch manchen Zusammenbruch, und es war viel Arbeit erforderlich Entwicklung wieder in der alten Richtung in Gang zu bringen. Mit der Arbeit, die hier einsetzte, sind die N Werner v. Siemens, Rathenau, Edison und v. Miller eng verknüpft. Diese Männer, die die Entwick in die Hand nahmen und vorwärtsbrachten, haben Verdienste für die ganze deutsche Industrie, besonders aber fü Gießereiindustrie der ganzen Welt erworben. Wenn wir heute auf einem Punkt angekommen sind, so daß wir s können, daß ein stattlicher Prozentsatz der Gießereien bei uns ist, so danken wir dies den zahlreichen Wissenschaf und Praktikern, die immer wieder neue Mittel und Wege gefunden haben, den deutschen Geist zu entwickeln und deutschen Arbeit Geltung zu verschaffen. In diesem Sinne ist die Arbeit des Vereins Deutscher Gießer fachleute von immer neuer hervorragender Bedeutung. Der Wunsch der Stadt Berlin geht heute dahin, daß Wis schaft und Praxis in Ihrem Verein auch in Zukunft dazu beitragen mögen, deutsche Wissenschaft und deutsche schaft in der Welt wieder zu der Stellung kommen zu lassen, die sie vor dem Kriege innegehabt haben, durch deut Arbeit, deutschen Mut und deutsche Verantwortung. Möge Ihre Arbeit dazu beitragen, unserem Volk zur Verbesse der Lebenshaltung zu verhelfen! (Lebhafter, anhaltender Beifall.)

In seiner Erwiderungsrede führte der Vorsitzende, Dr.-Ing. Dahl, folgendes aus: Hochverehrter Oberbürgermeister, sehr verehrte Damen und Herren des Magistrats und der Stadtverordnetenversammlung Reichshauptstadt Berlin! Es ist für mich eine auch persönlich ebenso angenehme wie besonders ehren Pflicht, Ihnen für den freundlichen Willkommengruß und für den herzlichen und festlichen Empfang nam der hier versammelten deutschen Gießereifachleute und ihrer Gäste und Ehrengäste unseren tiefgefühlten D auszusprechen. Der Herr Oberbürgermeister hat es unternommen, uns die Beziehungen der Stadt Berlin unserer Technik und Industrie darzulegen; er hat dies in geradezu meisterhafter Weise fertiggebracht. seiner Begrüßungsrede ist schon zum Ausdruck gekommen, wie wichtig unsere Spezialtechnik für die heutige Ku und das Verkehrswesen ist, er hat uns reichlich Lob gespendet, und es wäre eigentlich verlockend, unser Lob selbst zu erhöhen. Ich würde kühnlich sagen, ohne uns Gießereifachleute wäre Berlin als Großstadt nicht möglich. Ohne un Kunst, die Maschinenelemente und Teile in die für die Konstruktion notwendige Form zu bringen und zu gießen, zwar so, daß bei der gewünschten Festigkeit der Guß noch verarbeitungsfähig bleibt, ohne diese Kunst hätten wir z heute abend zu Fuß herlaufen müssen, und, was noch schlimmer ist, wir müßten auch zu Fuß nach Hause gehen. Be

te nur Großstadt werden und eine solche Ausdehnung nehmen, weil die maschinellen Verkehrsmittel den Verkehr ner so umfangreichen Siedlung von Millionen von Menschen möglich machten. Der Herr Oberbürgermeister hat n zum Ausdruck gebracht, daß es ohne Gießereierzeugnisse keine Eisenbahn gäbe, es gäbe auch keine Elektrische, Automobil, kein Dampf- und Motorboot, kein Luftfahrzeug, kein Fahrrad; wenn auch ein Fahrrad wenig Guß enthält, stehen die Werkzeugmaschinen, auf denen es hergestellt wird, zumeist aus Guß. Auch mit dem Petroleumlicht e man in der Großstadt nicht auskommen, am allerwenigsten in diesem Saale und auch das Gas- und ische Licht wäre ohne den Gießereifachmann nicht möglich. Denken Sie an Ihr phänomenales Großkraftwerk tummelsburg! Ich muß mich zu einer Unterlassungssünde bekennen, denn wir hätten in unser Programm, Besichtigung dieses Meisterwerks deutscher Technik aufnehmen müssen, und ich bin überzeugt, der Herr Oberrmeister hätte gern seine Erlaubnis dazu gegeben. Wir hoffen dies im nächsten oder übernächsten Jahr nachholen nnen. Meine Damen und Herren von Berlin! Sie hätte keine Ruhe vor den Gefahren von Feuers- und Wasserwenn wir nicht wären. Denken Sie an das ungeheure Leitungsnetz gußeiserner Riesenrohre für Gas und Wasser Untergrund von Berlin! Ich könnte diese Beispiele beliebig ergänzen.

Meine Damen und Herren von der Stadtverwaltung! Sie waren sich wohl bewußt oder unterbewußt, weshalb Sie so wichtige Gilde der eisenschaffenden Industrie, wie dies die Eisen-, Stahl- und Metallgießer sind, zu diesem en Abend eingeladen haben. Ich möchte Ihnen empfehlen, unterhalten Sie auch in Zukunft die guten Beziehungen zu und wir werden Ihnen noch manches schaffen, an das Sie heute noch gar nicht denken, denn die Entwicklung Großstadt wird weitergehen.

Nun, meine Damen und Herren! Wir befinden uns hier in den prachtvollen Repräsentationsräumen des Rathauses Reichshauptstadt Berlin. Ich hoffe, daß die aus nah und fern gekommenen Versammlungsteilnehmer und Gäste kein nl der Mißgunst und des Neides beschleicht, angesichts dieser Symbole der Größe und Herrlichkeit der Reichshaupt-

Ein offenes Wort. Berlin ist im Reich draußen meist unbeliebt. Die echten Berliner geben dazu meines Erachtens rlich keine Veranlassung. Betrachten wir einmal einige Körperschaften von Bedeutung und ihre Zusammensetzung, die Reichsregierung, den Reichstag, den Landtag, vielleicht auch den Magistrat und die Stadtverordnetenversamm- die Körperschaften der Wirtschaft und ihre Zusammensetzung: Wohl über 90 % sind gar nicht Berliner, es sind alles gebende Persönlichkeiten, die zum dauernden oder vorübergehenden Aufenthalt zugewanderte Berliner Einwohner ge- en sind. Aber diese machen die Berliner Musik und den Ton, der draußen so verstimmt. Es liegt nicht an unechten und echten Berlinern, nicht an den Musikanten und auch nicht an den Instrumenten. Wenn wir z. B. heute ig, Dresden, München oder Frankfurt a. M. als Reichshauptstadt erküren würden — wenn dies ginge, wäre es wohl versucht worden —, so sage ich, daß auch dort die gleiche Musik mit den gleichen Instrumenten und der gleichen ung gemacht würde. Es scheint mir, als ob dies so sein muß, und deshalb müssen wir uns mit der Tatsache den. Die Zentralisierung ist ein notwendiges Uebel, sie findet sich nicht nur in der Politik, sondern auch in der chaft, und diese Entwicklung ist meines Erachtens zwangsläufig. Wir sollten uns aber hüten vor überspannten Zenierungen, vor dem gefährlichen Zentralismus. Berlin ist die Reichshauptstadt, Berlin ist Welthandels- und Verkehrs-

Praktisch ist es heute doch so: Wer als Industrieller oder Finanzmann oder als Handelsmann nicht seine geschäftn Fäden nach Berlin sucht und findet, der bringt es zu keiner Bedeutung. Berlin ist die Stadt emsiger Arbeit und sen Strebens. Es ist keine Redensart, daß nirgends so viel gearbeitet wird wie in Berlin. Deshalb mußte Berlin nächtigste Industrie-, Finanz- und Handelsplatz des Reiches werden. Berlin ist aber auch eine schöne und saubere , eine amüsante Stadt, ist eine Stadt der Kunst und Wissenschaft, eine Stadt der geistigen Genüsse und für viele — vielfach gerade für die, die am meisten über Berlin schimpfen — die Stadt der materiellen Genüsse und der rein chlichen Freuden, die man zur Erholung nach angestrengter ernster Arbeit auch braucht. Das brauche ich Ihnen les nicht zu beweisen. Berlin ist auch die Kongreßstadt par excellence und zu den Hauptversammlungen und ngen nach Berlin kommen immer die meisten Teilnehmer. Berlin ist der natürliche Anziehungspunkt für In- und inder. Meine Damen und Herren! Wir wollen unserer Reichshauptstadt diese Vorzüge auch gönnen. Wir Gäste ns tun das mit Freuden. Wir wollen ihre Gastfreundschaft heute abend mit vollen Zügen genießen und unserer Bezeichnung als Gießer alle Ehre machen. Nun, wir wünschen, daß die Reichshauptstadt, deren energische Wiederuarbeit unter der Aegide ihres Stadtoberhauptes nach den großen Zerstörungen der Kriegs- und Inflationszeit all- e Bewunderung erregt, auch für die weitere Zukunft eine glückliche und gesunde Entwicklung nehmen möge, und Berlin als mächtige Metropole eines mächtigen und stolzen Deutschlands weiterhin wachsen, blühen und gedeihen . In diesem Sinne und Wunsch, verehrte Freunde und Gäste, bitte ich Sie, mit mir einzustimmen in ein dreifaches kauf der Reichshauptstadt, ihrem Herrn Oberbürgermeister, dem Magistrat und den Stadtverordneten. (Lebhafter ll!)

Den vorstehenden Ansprachen folgte noch eine gleichfalls mit großem Beifall aufgenommene launige Damenrede Direktor Herkenrath, Bonn, womit der offizielle Teil des Empfangsabends sein Ende erreichte. Aber noch lange fröhlichste Stimmung alle Teilnehmer und ihre Damen bei Becherklang und frohen Weisen der Musikkapelle unter ng ihres bekannten Obermusikmeisters Becker in den Prachträumen des Berliner Rathauses vereint, und als ßlich das von einem bekannten Gießereifachmann und Vorstandsmitglied des Vereins zu Ehren der Stadt Berlin ver- Gießerlied „Glückauf Berlin!" erscholl, erreichte die Stimmung unter den Anwesenden ihren Höhepunkt. Erst nach Mitternacht verließen die letzten Teilnehmer die gastliche Stätte des Roten Hauses von Berlin, um sich noch einige Stunden Schlaf für den kommenden Tag der Hauptversammlung zu stärken. Allen aber wird die einksvolle Feier und ihr glänzender Verlauf noch lange in angenehmer Erinnerung bleiben.

Am Vormittag des nächsten Tages, am Sonntag, den 8. Mai, eröffnete alsdann im Bankettsaal des Zoologischen ens der erste Vorsitzende des Vereins, Dr.-Ing. Dahl, die Hauptversammlung mit folgenden Worten:

M. H.! Die 17. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Gießereifachleute ist eröffnet. Ich be- e alle Anwesenden mit einem herzlichen Glückauf und freundlichem Willkomm und schließe daran meinen auf- igen Dank für Ihre Anteilnahme an unseren Bestrebungen, die Sie mit Ihrem persönlichen Erscheinen zum Ausdruck acht haben. Vornehmlich gelten diese meine Worte allen unseren hochverehrlichen Gästen und Ehrengästen, den retern von Reichs-, Länder- und Kommunalbehörden, Reichstag und Reichswirtschaftsrat, den prominenten Abineten befreundeter und wesensverwandter Körperschaften von Wirtschaft, Technik und Wissenschaft und ntsandten Herren der Tages- und Fachpresse; ferner begrüße ich unsere Herren Vortragenden, die den wissenschaftn Teil unserer Tagung zum größten Teil bestreiten, und mit besonderer Freude unser einziges Ehrenmitglied, Herrn Bergrat Prof. Dr. Osann.

Wegen der mir gebotenen Zeitersparnis bitte ich Abstand nehmen zu dürfen von der Nennung all der wohlklingenden geschätzten Namen von Gästen und Ehrengästen, zumal Sie am gestrigen Empfangsabend schon Gelegenheit hatten, gegenseitig kennen zu lernen. Es wäre eine Unterlassungssünde, wenn ich nicht noch einmal von dieser Stelle aus

Magistrat und Stadtverordnete der Reichshauptstadt, insonderheit Herrn Oberbürgermeister Dr. Böß, den tiefgef Dank aller Teilnehmer an dem überaus gastfreundlichen und glänzend verlaufenen Empfang im Berliner Rathaus sprechen würde.

Ich erteile nunmehr das Wort Sr. Magnifizenz, dem Rektor der Bergakademie Clausthal, Herrn Professor Dr Valentiner.

Prof. Dr. Valentiner: Meine sehr geehrten Herren! Es ist mir eine ganz besondere Freude Ehre, daß ich in diesem Kreise als Vertreter meiner Hochschule, der Bergakademie Clausthal, sprechen darf, und i dies zugleich im Namen der anderen Hochschulen, besonders der Bergakademie Freiberg. Ich möchte Ihnen den lichsten Dank aussprechen für die freundliche Einladung und für die freundliche Begrüßung, die wir hier erfahren Meine Herren, gerade die Bergakademie Clausthal hat sehr enge Beziehungen zu Ihrem Verein gepflogen, un darf diese Beziehungen als willkommenen Anlaß nehmen, um einige Worte zu sagen. Dank der Tätigkeit un fahrungen und nimmermüden Arbeitskraft unseres verehrten Kollegen Osann, der in Ihrem Kreise ja auch kannt, geschätzt und Ihr Ehrenmitglied ist, ist die Ausbildung und Förderung des Gießereiwesens an der akademie Clausthal eine besonders angenehme und erfreuliche. Ich glaube, ich darf auch in Ihrem Namen meinem verehrten Kollegen, Herrn Geheimen Bergrat Professor Dr. Osann, danken für die viele Arbeit, die er geta für das Hingeben des Lebens und Interesses an der Jugend und an dem Gießereiwesen. Ich darf dies besonders, w in diesem Jahr seinen 65. Geburtstag feiert, der so wie der 50. oder 70. Geburtstag einen besonderen Lebensabs darstellt. Meine sehr geehrten Herren, es ist gestern mehrfach die Rede gewesen von den engen Beziehungen zwi dem Gießereiwesen und dem täglichen Leben. In der Tat, wenn wir die Augen aufmachen, ist alles, was wir und auffassen können, nur möglich, wenn das Gießereiwesen blüht. Besonders wird man darauf aufmerksam, man die Werkzeugmaschinen als Produkte des Gießereiwesens ansehen darf und muß.

Ich möchte auf eine vorwiegende Beziehung hinweisen und diese noch mehr betonen. Das ist die Beziehung zwi dem Gießereiwesen und der Wissenschaft, speziell der Wissenschaft, die dem Gießereiwesen zugrunde liegt, der N wissenschaft, insbesondere der Physik und der Chemie. Mir als Physiker liegt es am Herzen, auf diese Beziehunge zugehen. Die Wissenschaft nimmt gern die Probleme auf, die von der Technik angeregt werden, und ist der Te behilflich, und die Technik legt großen Wert darauf, die Fortschritte, die die Wissenschaft sich erringt, sich zunut machen. Es ist nicht immer für die Wissenschaft leicht, die Probleme der Technik zu erkennen, und für die Technik leicht, die Probleme der Wissenschaft so vorzulegen, daß sie leicht bearbeitet werden können. Es ist ein gegense Einstellen nötig, und je tiefer das gegenseitige Verständnis ist, desto größer werden die Fortschritte. Bei dem g Nutzen, den die Wissenschaft der Technik gibt, darf man aber auch appellieren an den freigebigen Sinn, der i Technik und Industrie vorhanden ist. Die Technik gibt gern reale Mittel und materielle Unterstützung den Hochsc die dann besondere Probleme behandeln können. Es ist dem Staat oft der Vorwurf gemacht worden, daß er nicht gen dafür eintritt, um die Hochschulen zu fördern, und diesen nicht die Mittel zur Verfügung stellt, die sie zur erfolgre Behandlung der technischen Probleme brauchen. Meine Herren, der Staat ist in der heutigen Zeit sehr schwer dara das zu leisten, was die Hochschulen und Bergakademien brauchen. Ich glaube, wenn es sich um spezielle Probleme ha daß dann die Technik und Industrie dem Staat helfend zur Seite stehen müssen. Gerade spezielle Probleme anzuf fordert große Mittel, und dies kann der Staat nicht leisten, auch beim besten Willen, es zu tun. Besondere Schwierig treten auf, dadurch, daß der Staat nur auf eine längere Zeit den Anforderungen gerecht werden kann, weil viele verhandlungen notwendig sind, und gerade schnell zu helfen ist oft notwendig, und dies kann die Industrie besser. anderer Vorteil für die Industrie ist, daß Staat und Ministerien durch diese Hilfe aufmerksam werden auf dieje Zweige, die besonders gefördert werden müssen. Ich möchte innig wünschen, daß die engen Beziehungen zwi Industrie und Hochschulen weiter bestehen bleiben und immer engere und tiefere werden. Ich glaube, nur durc engen Beziehungen zwischen Wissenschaft und Technik und im speziellen zwischen dem Gießereiwesen, ihrem Verei den Hochschulen wird man zu Erfolgen kommen, die bedeutungsvoll sind, die auch dem Vaterlande notwendig sin der Wirtschaft aufzuhelfen. Meine Herren, ich wünsche, daß die heutige Tagung wieder neue Probleme in den Vo grund stellt, die uns Wissenschaftlern in einer Form vorgelegt werden, daß wir leicht dazu Stellung nehmen können werden stets bereit sein, uns mit diesen uns gestellten speziellen Problemen zu befassen. (Lebhafter Beifall!)

Vorsitzender Dr.-Ing. Dahl: Zur Zeit unserer vorjährigen Hauptversammlung sah es in der deutschen Wirt noch recht trübe aus; trotz aller geistigen und körperlichen Kraftanstrengung wollte es nicht vorwärts Unser Wirtschaftsbarometer ist leider die Arbeitslosenstatistik geworden; vor einem Jahr war es die von 1 781 152 durch die Arbeitslosenfürsorge unterstützten Arbeitslosen, die zum Teil infolge der durch den lischen Kohlenarbeiterstreik hervorgerufenen Hochkonjunktur in der Montan- und Eisenindustrie auf 746 23 laufenden Monat sich gesenkt hat und im weiteren Abnehmen begriffen ist. Die Arbeitslosenziffer k wesentlich niedriger sein, wenn nicht, wie alljährlich, auf dem Baumarkt noch große Ruhe läge. Die Bautät kommt immer erst richtig in Gang, wenn die Bausaison zur Hälfte vorüber ist; es kann aber unzweifelhaft festg werden, daß wir uns auf dem aufsteigenden Ast einer Entwicklungskurve befinden. Die laufende Untersuchung des Ins für Konjunkturforschung, das seinen Sitz im Statistischen Reichsamt hat, findet schon im Monat Februar das Konjun bild eines „zögernd fortschreitenden Aufschwungs", und es scheint die konjunkturelle Depression in allen Industriel ihrem Ende entgegenzugehen. Hoffen und wünschen wir, daß dieser Schein nicht trügt. Es ist in der Tat als eine Leistung zu bezeichnen, daß die deutsche Eisen-, Stahl- und Metallindustrie als eine durch den Friedensvertrag, di flation, den Ruhrkampf und die Deflation am stärksten betroffene deutsche Schlüsselindustrie durch eine Reihe von stellungen, nicht zuletzt rein technisch-metallurgischen Charakters, dem Sturm der Nachkriegszeit zu trotzen vermo leider müssen für absehbare Zukunft diese Industrien im Vergleich zu denjenigen anderer Wettbewerbsstaaten wesentlich erschwerten Bedingungen arbeiten.

Ohne die uns zu Hilfe gekommenen äußeren Momente — „der englische Streik und ausländisches Betriebskapita wären wir noch nicht so weit. Die Aufwärtsbewegung setzte zuerst bei den Industrien, denen auf Grund ihrer Ko trations- und Konsolidierungspläne die ersten Kredite aus dem Auslande zuflossen, ein; es war die chemische un Kaliindustrie. Der Kohlenstreik half dann unseren Schlüsselindustrien von Kohle und Eisen auf die Beine. Diese schaftlichen Kraftzentren senden in der Folge ihre Wärmestrahlen auf die nachbarlich und entfernt liegenden Gebiete Es regt sich nachgerade allerwärts, und neues Leben blüht aus den Ruinen. Der Maschinenbau im allgemeinen, mit die Gießerei auf Gedeih und Verderb organisch verbunden ist, sog gerade in den letzten Monaten aus diesen Strahl vorgängen neue Kräfte, das Geschäft belebte sich, und ich möchte dem Wunsch Ausdruck verleihen, daß nun auch Eisen-, Stahl- und Metallgießereien wieder silberne Zeiten kommen möchten, „von goldenen Zeiten" möchte ich anges unserer wirtschaftspolitischen Konstellation, die ich mit dem Wort „Dawes-Last" kurz kennzeichnen will, nicht r Meines Erachtens müssen wir uns auf öftere Rückschläge von längerer oder kürzerer Dauer gefaßt machen, denn die schaftlichen und politischen Verhältnisse können nach dem jahrelangen vernichtenden Weltkrieg noch nicht derart gefe

, daß man lange anhaltende Konjunkturen, wie in der Vorkriegszeit, erwarten darf. Graphisch darstellen würde ich uns bevorstehende Entwicklung durch eine stetig ansteigende schwache Zickzacklinie.

Vor einigen Tagen ist die Weltwirtschaftskonferenz in Genf eröffnet worden, auf der die nationalen und interonalen Wirtschaftsprobleme erörtert und womöglich einer Lösung zugeführt werden sollen; auf ihr ist gestellt worden, daß das uneinige Europa zurzeit 10 Millionen Arbeitslose, 11 000 km Zollmauern und 2 Milliarden ar Militärkosten aufweist. Ein Kommentar hierzu ist überflüssig. Die Konferenz ist von 48 Wirtschaftsländern hickt; ihre Bedeutung geht daraus hervor, daß selbst das stolze, kapriziöse Sowjetrußland mit der Schweiz schnell en politischen Frieden machte, um an der Konferenz in Genf teilnehmen zu können. Eine Konferenz löst die re ab, die Resultate sind immer nur Teilresultate; kein Vernünftiger kann aber auch bei dieser Fülle und Schwere Probleme, die auf den einzelnen wie auf der Gesamtheit der noch nicht von der Kriegspsychose freien Völker n, etwas anderes erwarten als eine allmähliche Klärung und Besserung, gerade, wie es draußen in der Wetterschaft der Natur vor sich zu gehen pflegt, wo das gute, heitere, warme Wetter nach einer schweren, lange anenden Depression um so länger anzuhalten pflegt, je langsamer die Aufklärung vor sich gegangen ist.

Ich erwähnte vorhin das Deutsche Institut für Konjunkturforschung. Auch andere Länder n sich gleiche Anstalten geschaffen, und es ist nur eine Frage der Zeit, dann werden wir ein Internationales schungsinstitut haben. Ohne Zweifel sind solche Forschungsstätten jetzt mehr notwendig denn je; ich möchte aber tlich bezweifeln, ob die weit abzielenden Absichten und Hoffnungen, die von einigen idealen Wirtschaftstungen daran geknüpft werden, erfüllt werden können. Man glaubt, durch Feststellung der Ursachen und kungen der Konjunkturwechsel in Auf und Nieder, den Wirkungen und Ursachen selbst begegnen zu können, m man die Produktion der Weltwirtschaft dem Absatz auf dem Weltmarkt anzupassen versucht. Das scheint mir frommer Wunsch zu sein, aber auch ein Irrtum. Es geht in der Wirtschaft ebensowenig wie in der Natur; s und schlechtes Wetter in der Wirtschaft sind elementaren Charakters und müssen sich schließlich aus wirtschaftsgischen und physiologischen Gründen ebenso ablösen wie die Jahreszeiten. Das große Gebiet der Agrarproduktion übrigens vollkommen von der Wetterlage in der Natur abhängig.

Theoretisch lassen sich Bedarf und Bereitstellung, Angebot und Nachfrage, Erzeugung und Verbrauch aufnder abstellen und einstellen, praktisch ist eine planmäßige Regelung nur möglich, wenn die Kontrolle über die brauchsgüter sowohl in der Erzeugung wie in der Verteilung in straffen, allumfassenden nationalen und interonalen Organisationen konzentriert ist. Nur für wenige Produkte gibt es so etwas, wie z. B. Petroleum. Ich bin t optimistisch genug, an die allgemeine Durchführbarkeit, besonders in der Produktion der Agrarwirtschaft, zu ben, ich bin aber auch nicht pessimistischer Realist genug, um Teilerfolgsmöglichkeiten bei den Ausgleichsuchen in dem jähen Auf und Nieder der Konjunktur gänzlich zu bestreiten.

Mir scheinen im übrigen wichtigere Momente vorzuliegen, die die Entwicklung der Wirtschaft im allgemeinen men. Es sind alle die in der Kriegs- und Inflationszeit geschaffenen Hindernisse der Zwangswirtschaft, die, praktisch hen, Rückbildungen und Rückfälle in Formen und Zeiten bedeuten, die längst hinter uns liegen.

Man sollte meinen, daß die leidende Menschheit längst diese Fesseln der Zwangswirtschaft hätte abstreifen sen, aber nach dem Trägheitsgesetz, das leider für den geistigen Menschen größere Geltung hat als für die untige Materie, halten die so geschaffenen Zustände noch lange an. Die künstlichen zwangswirtschaftlichen Abrungen der Wirtschaftsländer und Völker voneinander durch Paß- und Schutzzollbarrieren im beginnenden Zeitalter Luftverkehrs sind widersinnig und können nur entsprechende Auswirkungen zeitigen. Aber mir scheint die Zeit mmen, daß die künstlich aufgezüchteten Industrien, die während des Krieges und der Nachkriegszeit für manche der notwendig waren — ich erinnere auch an unsere deutsche Ersatzstoffwirtschaft, die nunmehr mit Gewalt und großen Opfern künstlich aufrechterhalten werden soll —, jetzt wieder verschwinden. Der politischen und wirtftlichen Befriedung stehen auch die halb Dutzend Friedensverträge mit ihren Gebietsänderungen, die wirtschaftliche mmenhänge aus Jahrhunderten auseinanderrissen, jäh entgegen. Die Verarmung und Verelendung Europas ist Folge. Die Ursachen sind außenpolitische. Da man sie nicht gleich und nicht schnell beseitigen kann, versucht durch innerpolitische Maßnahmen den Wirkungen zu steuern; das ist aber ebenso verkehrt, wie wenn der Arzt Kranken nach einer falschen Diagnose behandelt; der Krankheitszustand wird schlimmer. Deutschland ist seiner en wirtschaftlichen und natürlichen Struktur nach immer auf den Export angewiesen; von einer Binnenwirtschaft, die wir uns besonders und hauptsächlich einrichten müßten, zu sprechen, ist angesichts dieser natürlichen Lage s verarmten Landes grundfalsch. Falsch deshalb auch die Folgerungen, die man an eine solche These knüpft, lich durch Steigerung der Kaufkraft der großen Masse, durch entsprechende Erhöhung der Löhne, den Verbrauch damit die Erzeugung zu heben, den Umsatz zu steigern und damit die Erzeugung zu verbilligen. Man kann doch h Steigerung des Umsatzes die Gestehungskosten nur verbilligen oder auf gleicher Höhe halten, wenn man, entchend der Heraufsetzung der Löhne, eine Mehrleistung erzielt, ohne natürlich die Qualität zu verringern. Nur r dieser Voraussetzung sind solche Sanierungsvorschläge richtig. Nun werden aber nicht nur die Löhne herabtzt, sondern gleichzeitig wird die Arbeitszeit verkürzt, bei gleichbleibendem Arbeitsverdienst, der in unserem verten Lande an und für sich schon nur ein Existenzminimum sein kann. Das Preisniveau, soweit es die einheimische tschaftsproduktion angeht, hebt sich auf der ganzen Linie. Die höheren Löhne schaffen keineswegs eine höhere fkraft, oder doch nur ganz vorübergehend. Die Wirkung ist eine inflationistische, was gleichgültig wäre, wenn wir reine Binnenwirtschaft betreiben würden. Aber da wir sowohl finanziell als auch kommerziell vom Ausland ngig sind, wirkt sich die Erhöhung unserer Gestehungskosten in der Weise aus, daß unsere Wettbewerbsfähigkeit dem Weltmarkt erheblich erschwert und eingeschränkt wird, daß unsere Handelsbilanz und Zahlungsbilanz passiver den. Die Folgen sind klar; da die verantwortlichen Männer unserer Wirtschaft diesen Folgen begegnen wollen, „exportare necesse est“, wenn wir unser Volk weiter wollen ernähren können, so verdoppelt jede Erhöhung der ne und Gestehungskosten die Anstrengungen und Bemühungen, durch Rationalisierung und Mechanisierung den verrten und unsicheren Faktor in der Kalkulation, die menschliche Arbeitskraft, noch weitgehender auszuschalten. Folge ist Wiederzunahme der Arbeitslosigkeit; Arbeitslosigkeit, der man durch Lohnerhöhung und Arbeitszeitung und dadurch vermeintlich zu erzielender Kaufkraftsteigerung begegnen zu können glaubte, das ist ein ulus vitiosus. Das Problem ist allerdings nicht einfach, besonders für solche Persönlichkeiten, die allzu gefühlsig diese Dinge untersuchen und beurteilen. Schließlich ist es aber ein großer Komplex von Problemen, um den es hier handelt, von Problemen politischer, wirtschaftlicher, gesellschaftlicher und kultureller Art, die ineinander greifen. Deshalb ist die Erkennung sehr schwer, aber schließlich dürfen die für die Wirtschaft verantwortlichen rer in Staat und Wirtschaft nicht anders handeln als der Arzt, der einem Kranken helfen will und sich nicht vom leid leiten lassen darf.

Wir verfügen über die Mittel und die Aerzte, um den Zeitkrankheiten beikommen zu können; aber zum Ignoranz, zum Teil Indolenz, zum Teil Interessenegoismus verhindern eine Einigung im Meinungsstreit. Ueber Ziel sind sich alle klar; Herr v. Siemens hat es in seiner Rede in Genf mit der Hebung des Lebensniveau Bevölkerung gekennzeichnet. Nur über die einzuschlagenden Wege herrscht Streit, und zwar unter den Füh die Masse wird nachgerade indolent. Sie ist versammlungsmüde, in den führenden Kreisen macht sich auch Sitzungsmüdigkeit geltend, denn in den vielen Sitzungen, an denen allzu viele teilnehmen, werden die Probleme gelöst. — Was nun die

Tätigkeit des Vereins während des Berichtsjahres

anbetrifft, so ist darüber folgendes mitzuteilen:

Das abgelaufene Geschäftsjahr stand im Zeichen einer fortschreitenden Rationalisierung der Gießereibet bedingt durch die auch im letzten Jahre noch immer anhaltende schlechte Wirtschaftslage der Eisenindu die zudem einer nicht geringen Anzahl von Gießereien die Fortführung ihrer Betriebe überhaupt nicht mehr e lichte. Dies alles konnte nicht ohne Einfluß auf die Tätigkeit des Vereins und einen Teil seiner Mitglieder bl Die Zahl der arbeits- und stellungslosen Fachgenossen ist daher gegenüber dem Vorjahre noch größer geworden leider ständig noch im Wachsen begriffen, und die Not der um ihre Existenz Ringenden, die zu lindern sich der V nach Kräften bemüht, ist teilweise recht bedeutend. Um so erfreulicher aber ist es, berichten zu können, daß aller wirtschaftlichen Nöte die Gemeinschaftsarbeit und das Zusammenwirken aller Kräfte des Vereins auch im l Jahre nicht nur nicht geschwächt, sondern eher vertieft und erweitert ist. Rein äußerlich drückt sich dies in ständigen Wachsen des Vereins aus, denn auch im abgelaufenen Geschäftsjahr hat die Mitgliederzahl des Vereins weitere und beachtenswerte Steigerung erfahren und ist von 1169 auf 1253 gestiegen.

Leider wurden dem Verein aber auch seit der letzten Hauptversammlung mehrere Mitglieder durch den To rissen. Am 24. August 1926 starb unerwartet nach längerem Leiden der Generaldirektor der Buderusschen E werke in Wetzlar, Bergrat Dr.-Ing. e. h. Alfred Gröbler. In ihm verliert die deutsche eisenschaffende schaft einen ihrer hervorragendsten Führer. Er erkannte, daß die Bedeutung des von ihm geleiteten Werkes gießereitechnischem Gebiet lag, und entwickelte das Unternehmen in dieser Richtung zielbewußt. Mitten aus arbeitsreichen Leben rief am 11. Februar d. J. der Tod unser langjähriges Mitglied, Heinrich Kem Direktor des Rheinisch-Westfälischen Gußwerks Alfred Eberhard & Co., Abteilung Wernigerode, nach la schweren Leiden ab. Mit ihm ist ein lieber Fachgenosse und ein alter treuer Freund des Vereins von uns geschi Auch der am 22. Februar d. J. in Dresden erfolgte Tod des Direktors der Geblerwerke A.-G. in Radebeul, H Henning, bedeutet für den Verein und die Fachwelt einen herben Verlust. Ferner hat der Verein das Ableber Gießereiingenieure Heinrich Köhler und Max Schwarz zu beklagen. Ihnen allen wird er ein ehr Andenken bewahren. Zum Zeichen dessen und zu Ehren der Verstorbenen bitte ich Sie, sich von den Sitzen zu erh (Geschieht.)

Dem Mitglied Ingenieur Karl Hüttenes in Düsseldorf wurde wegen seiner hervorragenden Verdienste die Verwertung der Zelluloseablauge von der Technischen Hochschule Braunschweig die Würde eines Dr.-Ing. verliehen.

Am 17. November 1926 konnte der Direktor der Lindener Eisen- und Stahlwerke, Karl Riechers eine 50jährige erfolgreiche Tätigkeit bei genanntem Werk zurückblicken, wozu ihm der Verein seine herzlichsten aufrichtigsten Glückwünsche übermittelte. Besonderen Anteil nahm der Verein auch an dem 80. Geburtstage S Exzellenz des Württembergischen Staatsrats Prof. Dr.-Ing. C.v. Bach, dem Altmeister der deutschen techni Lehrer und Forscher, indem er auch ihm seine aufrichtigsten Glückwünsche übermittelte.

Obwohl sich in der Besetzung der Hauptgeschäftsstelle gegenüber dem Vorjahre nichts Wesentliches geä hat, ist es dem Personal der Geschäftsstelle bei äußerster Beanspruchung dennoch gelungen, umfangreiche, bewußte Arbeit zu leisten und hierdurch zum weiteren Ausbau und zur Vergrößerung des Tätigkeitsberichtes des Ve nutzbringend beizutragen.

Die Hauptversammlung des Jahres 1926 fand in den Tagen vom 4. bis 6. Juni in Berlin statt. Mit ihr wa 10. Hauptversammlung des Technischen Hauptausschusses für Gießereiwesen verbunden der die beteiligten Vereine über die Ergebnisse ihrer Forschungsarbeiten im Gießereibetrieb berichteten. Das gramm dieser Hauptversammlung wies wiederum eine reichhaltige technisch-wissenschaftliche Tagesordnung auf. Vordergrund der Verhandlungen standen vornehmlich Vorträge von berufenen Fachleuten über die Veredlung des eisens. Ferner wurden noch wertvolle Vorträge über Stahl- und Metallguß gehalten.

Ueber die Tätigkeit in den einzelnen Gruppen ist folgendes zu berichten: Die Gruppe Brandenburg hielt der letzten üblichen Sommerpause in jedem zweiten Monat einen Vortrags- und Diskussionsabend und in den zwischen liegenden Monaten zwanglose Zusammenkünfte ab, die dem allgemeinen Gedankenaustausch und der eng gegenseitigen Fühlungnahme gewidmet waren. Auch die Mitteldeutsche Gruppe veranstaltete allmonatlich Versa lungen und Zusammenkünfte, in denen eine größere Anzahl Vorträge zu Gehör kamen und wichtige gießereitechni Tagesfragen zur Diskussion standen. Neben den monatlichen zwanglosen Zusammenkünften versammelten sich Mitglieder der Nordwestdeutschen Gruppe am 10. April 1927 in Hamburg zu einer Hauptversammlung, in der C ingenieur Kupper über Neuerungen von Formmaschinen berichtete. In einer am 11. Dezember 1926 stattgefund sehr gut besuchten Versammlung der genannten Gruppe hielt Oberingenieur Gilles einen Vortrag über „Ne Bestrebungen zur Verbesserung des Gußeisens und das bisher Erreichte", der einen sehr lebhaften Meinu austausch unter den Anwesenden auslöste. Die Süddeutsche Gruppe hielt nach längerer Pause, die durch die gemeine wirtschaftliche Lage bedingt war, am 4. und 5. Dezember 1926 ihre Hauptversammlung in Stuttgart ab. meinsam mit dieser gutbesuchten Tagung fand eine Eisengießereitechnische Hochschulwoche statt. Den einleite Vortrag hatte Dr.-Ing. Klingenstein über den Begriff „Hochwertiger Grauguß" übernommen. In einem zw Vortrage behandelte derselbe Redner den Einfluß den Schmelzüberhitzung, Dr.-Ing. Bardenheuer sprach über Abscheidung von elementarem Kohlenstoff in grauem Gußeisen und Temperguß, Dr.-Ing. Stotz über „Normung Temperguß", Prof. Dr. Glockner über die Wirkung kleinster Verunreinigung auf den Rekristallisationsvorgang Walzblechen und schließlich Prof. Dr. Wilke-Dörfurt über „Gegenwart und Zukunft in der chemischen Ana des Gußeisens". Eine zweite Zusammenkunft der Mitglieder fand am 30. April statt, die sich vornehmlich mit Fließarbeit im Gießereiwesen beschäftigte und in der dieses Thema in mehreren Vorträgen behandelt wurde.

Im Gegensatz zur Süddeutschen Gruppe hielt die Niedersächsische Gruppe fast jeden Monat eine Versamml zumeist mit technischer Tagesordnung, ab. Von Vorträgen hierbei sind besonders zu erwähnen: „Die Betriebsstat zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit des Gießereibetriebes" von Gießereileiter Emter, „Qualitätsgußeisen aus

troofen" von Oberingenieur Linke, „Zeitstudien in der Gießerei" von Ingenieur H. Tillmann und „Die nalisierung als technisches Problem unter besonderer Berücksichtigung des Gießereibetriebes" von Direktor Petin.

Ueber die Tätigkeit der Rheinisch-Westfälischen Gruppe ist leider in diesem Jahre nicht viel zu berichten. Die chte Wirtschaftslage hat den Bestrebungen, die Zusammenkünfte häufig und zahlreich zu gestalten, namentlich in m Bezirk, erheblich geschadet. Die Gruppenleitung plant daher die Bildung von kleinen örtlichen Untergruppen; offt auf diese Weise die Gruppe wieder so auszubauen, daß in regelmäßigen Zusammenkünften ordentliche Ver-nlungen in Zukunft wieder stattfinden können. Im Gegensatz zur letztgenannten Gruppe herrschte in den beiden genannten Gruppen im abgelaufenen Berichtsjahr recht reges Leben, was um so erfreulicher und beachtenswerter ist, ie Niederschlesische Gruppe erst am 20. November 1926 gegründet wurde. In der verhältnismäßig kurzen Zeit ihres hens hat diese junge Gruppe dank ihres rührigen und verdienstvollen Vorstandes es verstanden, fast sämtliche iederschlesien beschäftigten Gießereifachleute in der Gruppe zusammenzuschließen und durch regelmäßige, durch-gut besuchte monatliche Veranstaltungen das Fachinteresse kräftig zu fördern. Von Vorträgen, die hierbei ge-n wurden, sind zu erwähnen: „Stückzeitberechnung und Rationalisierung in der Formmaschinenabteilung" von nieur H. Tillmann, „Trocknen von Formen" und „Ueber künstlich erzeugte Formsande" von Professor pschlag, ferner über „Gießereikoks" von Dr. Krüger sowie über „Schweißen von Gußeisen" von Ober-at Bardtke.

Auch die Oesterreichische Gruppe hat im abgelaufenen Berichtsjahr wiederum eine recht intensive Tätigkeit ltet. Außer einer in jeder Beziehung glänzenden und erfolgreich verlaufenen Hauptversammlung am 9. Oktober 1926, er auch mehrere Herren des Vorstandes vom Hauptverein teilnahmen, hielt die Oesterreichische Gruppe zehn gut chte Mitgliederversammlungen ab. Anläßlich dieser Zusammenkünfte wurden zahlreiche beachtenswerte Vor-gehalten, von denen nur einige an dieser Stelle hier erwähnt werden sollen: „Die Bedeutung der Material-ung für die Metallgießerei" von Ingenieur Walter Peßl, „Herstellung der Modelle und Schablonen und ihre endung in der Gießereipraxis" von Ingenieur A. Gerstl, „Untersuchungen über die Wirtschaftlichkeit des Elektro-in der Grau- und Metallgießerei" von Prof. Dr. Kothny, „Hochwertiger Grauguß und seine Anwendung" Dr.-Ing. Klingenstein, „Das Interesse der Eisengießerei an der direkten Eisenerzeugung" von Oberingenieur les, „Die Ausnützung amerikanischer Gießereiverfahren für die heimische Betriebsführung" von Prof. Dipl.-Ing. se, „Die Gußkalkulation bei schwankendem Beschäftigungsgrad" von Ingenieur Fr. Dengler und „Der neue er Gießereischmelzkoks" von Zivilingenieur L. Zerzog.

Von besonderer Bedeutung war die Anregung der Oesterreichischen Gruppe des Vereins, den Wiener Gaskoks Gießereischmelzzwecke verwendbar zu machen. Das Vorstandsmitglied des Hauptvereins, Zivilingenieur erzog, hatte diese Aufgabe dank der einsichtigen Mithilfe der Direktion der Wiener Städtischen Gaswerke er-eich zum Abschluß gebracht. Durch eine mit Milliardenaufwand erfolgte Neuherstellung einer entsprechenden ikationsanlage werden die österreichischen Eisengießereien dadurch vom Bezuge ausländischen Schmelzkokses un-ngig gemacht, was für die österreichische Volkswirtschaft von weittragender Bedeutung ist.

Auch der wissenschaftlichen Betätigung einzelner Vereinsmitglieder wurde im Rahmen eines Fortbildungslehrganges ngenieure, veranstaltet durch das Außeninstitut der Technischen Hochschule in Wien, die Möglichkeit geboten, einige elle Gießereifragen und deren theoretische Zusammenhänge vor einem Forum interessierter Fachkreise zu behandeln. Es de hiermit in Oesterreich zum erstenmal die Methode angewendet, Ingenieuren der Praxis in gedrängter Form den schritt wissenschaftlicher Gießereibehandlung vor Augen zu führen.

An dieser Stelle den Gruppen und ihren Vorständen, die im Berichtsjahre wiederum durch ihre rege Mitarbeit Tätigkeit dazu beigetragen haben, an den Aufgaben und Zielen des Vereins nutzbringend mitzuarbeiten und den Zu-nenschluß aller im Gießereifache vorhandenen Kräfte zu fördern und zu stärken, den Dank des Vereins zum Ausdruck ringen ist mir eine angenehme Pflicht und ein Bedürfnis.

In den einzelnen Fachausschüssen ist gleichfalls eine recht rege Tätigkeit entfaltet worden. Der Untersuchung der tionsvorgänge im basischen Elektroofen sowie Erhebungen über die Wirtschaftlichkeit des Elektroofens in der ßerei und über Strompreisfragen galten im wesentlichen die Arbeiten des Elektroofenausschusses im Berichtsjahr. Die bnisse dieser Arbeiten fanden in einer am 15. Januar d. J. in Berlin abgehaltenen außerordentlichen Versammlung von 200 Teilnehmern ihren Niederschlag in Vorträgen von den Obmännern der einzelnen Unterausschüsse.

Der Formsandausschuß hat nunmehr im Berichtsjahr den zweiten Teil seiner Arbeiten, nämlich die Untersuchung und fung der Formsande, aufgenommen. Zu diesem Zweck werden in seinem Auftrage gegenwärtig in zwei Berliner Groß-ereien Versuche nach dem Formsandprüfverfahren von Reitmeister angestellt, über das genannter Herr gestern its in der Vorversammlung der heutigen Tagung ausführlich berichtete. Es besteht die Hoffnung, daß das Formsand-verfahren wegen seiner Einfachheit und seiner schnellen Durchführbarkeit ein wertvolles Hilfsmittel für die Prüfung von nsanden und Formsandgemischen werden wird. Es zeigt jede Veränderung der Gebrauchssandbeschaffenheit sofort an liefert wertvolle Unterscheidungsmerkmale bei Neusanden bezüglich ihrer Qualität und Hinweise auf ihre Zusammen-ung. Das Untersuchungsverfahren läßt sich auch vielseitig gestalten. Es können die Höhen und der Verdichtungs-and der zu prüfenden Sandsäulen sowie der Druck der Durchströmgase genau den praktischen Verhältnissen ent-chend gewählt werden. Es steht zu hoffen, daß es dem Ausschuß bei seinen Arbeiten gelingen wird, mit Hilfe des ge-ten Verfahrens es jeder Gießerei in Zukunft zu ermöglichen, mit festen Standardwerten für ihre Formsande und Form-mischungen, die für ihre Zwecke am geeignetsten sind, zu rechnen. Da es in letzter Zeit gelungen ist, die Gasdurch-igkeit auch getrockneter Formen zu bestimmen, wird sich der Ausschuß auch mit der Frage beschäftigen, welche ckentemperaturen für jede Sandsorte die günstigsten sind. Aufgabe des Formsandausschusses soll es ferner sein, die h das Verfahren gefundenen Ergebnisse in chemischer Hinsicht (Schlemmanalyse) nachzuprüfen, das Untersuchungs-ahren durch einfache, in der Praxis leicht ausführbare weitere Prüfverfahren zu ergänzen, um eine immer genauer iende Kenntnis der Formsandeigenschaften zu erhalten. Als Endergebnis seiner Arbeiten beabsichtigt der Ausschuß, ge-Vorschriften darüber zu schaffen, im voraus bei jedem Formsande zu bestimmen, in welcher Weise seine Aufbereitung rfolgen hat, wie hoch die Trockentemperaturen sein müssen oder dürfen, wenn man den Sand zu trockenen Formen ver-itet, und wie überhaupt die einzelnen Sande zu behandeln sind, um Höchstwerte zu erzielen und den auf den Formsand ickzuführenden Gießereiausschuß auf ein Mindestmaß herabzudrücken.

Der Ausschuß für Metallgießereiwesen unter der Obmannschaft von Dr. Claus hat erst vor kurzem seine Tätigkeit enommen. Die Arbeiten sollen gemeinsam mit der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde, die einen treter in den Ausschuß entsendet, durchgeführt werden. Er soll prinzipiell im Sinne der Verwissenschaftlichung des deut-n Metallgießereiwesens wirken. Insbesondere soll er in systematischer Arbeit die wissenschaftliche Bearbeitung der

aktuellen Probleme des Metallgießereiwesens in Laboratoriums- und Betriebsfragen pflegen und die wissenschaftlic kenntnis auf diesem Sondergebiete der Gießereitechnik durch eine systematische Pflege des Vortragswesens verb Außerdem ist ein sachverständiger Nachweis für metallgießereitechnische Fragen im Rahmen des Ausschusses gesc um den Mitgliedern des Vereins in technischen Fragen Auskunft zu erteilen und eine systematische Kontrolle und B erstattung über metallgießereitechnische Neuerungen durchzuführen. Gegenwärtig stellt der Ausschuß darüber Erhe an, was die Praxis unter der Bezeichnung „handelsüblicher Messing-, Rot- und Bronzeguß" versteht. Ferner beschäfti der Ausschuß mit Arbeiten über Entmischungserscheinungen und mit der Schaffung einer Materialien- und Aus sammlung.

Vor kurzem wurde auch der Ausschuß zur Feststellung der Hochwertigkeit eines Gußeisens nach den verschi Herstellungsverfahren gebildet; ihm gehören die prominentesten Vertreter, die sich mit der Frage der Gußeisenvere bisher eingehender beschäftigt haben, aus Wissenschaft und Praxis an. Es ist eine bekannte Tatsache, daß die Festi eigenschaften des hochwertigen Gußeisens einerseits von der chemischen Zusammensetzung, anderseits von der Ausb des Gefüges beeinflußt werden. Diese können entweder durch zweckentsprechende Gattierung oder durch Schmelzver bzw. Vorbehandlung der Gußform und Nachbehandlung der Gußstücke erzielt werden. Es werden verschiedene Ansichte treten, daß je nach den einzelnen Herstellungsverfahren z. B. der Kohlenstoff, Phosphor, Schwefel bei entsprechend hö Mn- und Si-Gehalt in um so niedrigeren Grenzen zu halten ist, je höhere Festigkeitswerte erstrebt werden, wenn ein Gu mit erhöhten mechanischen Eigenschaften erzeugt werden soll. Andere glauben wieder bei normalem Kohlenstoffgehal durch Ueberhitzung des Schmelzgutes, Abschrecken nach dem Gießen oder durch Rütteln und Schütteln des flüssigen E dasselbe zu erzielen. Diese völlig verschiedenen Meinungen haben sich aus den verschiedenen Herstellungsverfahre wickelt, die vielleicht nichts miteinander zu tun haben, die aber in der Praxis wohl nebeneinander hergehen dürften. Die Kl dieser Meinungsverschiedenheiten, die für die Gießereifachleute zur unbedingten Notwendigkeit geworden ist, hat sic Ausschuß bei seinen Arbeiten zum Ziel gesteckt.

In gemeinschaftlicher Arbeit mit dem Verein Deutscher Eisengießereien und dem Lokomo Verband sowie der Deutschen Reichsbahn hatte der Verein einen Ausschuß für die Prüfung von Gußeisen im E bahnbetrieb gegründet. Der Ausschuß bezweckt die Aufgabe, Unterlagen für die Erkenntnis der Abnutzungsbeständ des Gußeisens in der Wärme und Kälte und ihre Beziehung zum Aufbau und mechanischen Eigenschaften zu schaffen diesem Zweck hatte der Ausschuß Gelegenheit, Betriebs- und Laboratoriumsversuche der Deutschen Reichsbahn-Gesell in Ausführung und Auswertung seinen Wünschen entsprechend zu beeinflussen. Durchgeführt wurden folgende Versuch

a) für Bremsklötze:

1. Großversuch auf der Wanseebahn mit zehn Wagenzügen, die mit Bremsklötzen verschiedener Herkunft gerüstet waren.
2. Laboratoriumsversuche mit den gleichen Bremsklötzen bzw. deren Ausschnitten in dem Bremsversuch Grunewald und der mechanischen Versuchsanstalt des Reichsbahn-Zentralamts.

Versuche mit Bremsklötzen wurden im Berichtsjahr nicht mehr ausgeführt.

b) für Schieberbuchsen und Ringe:

1. Großversuch durch Ausrüstung von T-12-Lokomotiven mit Schieberbuchsen und Ringen verschiedener Härt Lieferung mit zwei Oelsorten im Lokomotivamt Grunewald.
2. Untersuchung der Teile auf mechanische Eigenschaften, Aufbau und chemische Zusammensetzung in der mec schen Versuchsanstalt des Reichsbahn-Zentralamts.
3. Untersuchung aller aus dem Betriebe als nicht genügend abnutzungsfest beanstandeten Schieberbuchsen mechanische Eigenschaften und Aufbau.

Die umfassenden Versuche mit Schieberbuchsen und Ringen verschiedener Härte stehen unmittelbar vor dem Absc

c) für Roststäbe:

Ausrüstung von S-10-Lokomotiven mit Roststäben verschiedenen P-Gehaltes im Vergleich mit Roststäben ei P-Gehaltes von etwa 0,8 Prozent.

Bei den letzteren Versuchen wurde folgendes ermittelt: Die Leichtflüssigkeit mancher Kohlenaschen, die Schw einwanderung von der Kohle her in den Roststab und die weitgehende Gefügeveränderung des Roststabes unter der Wä wirkung sind Zerstörungsursachen, die die Abnutzungsbeständigkeit des Roststabes vermutlich stärker gefährden als ein h S- und P-Gehalt. Mit Rücksicht auf die mechanische Beanspruchung des Roststabes und die Bruchgefahr ist ein nicht zu h P-Gehalt trotzdem erwünscht.

Ueber die bisherigen Ergebnisse sämtlicher Versuche des Ausschusses hat der Obmann, Reichsbahnrat Dr.-I Kühnel, in der gestrigen Versammlung unserer diesjährigen Tagung ausführlich berichtet.

Die Normungsarbeiten im Gießereiwesen, an denen der Verein im Berichtsjahr gleichfalls wiederum recht regen A hatte, zeigten auch im vergangenen Jahre sehr erfreuliche Fortschritte. Das Normblatt „Gußeisen", Klasseneinteilung Werkstoffeigenschaften, ist als Vorstandsvorlage abgeschlossen. Das Blatt „Temperguß" liegt ebenfalls im Entwurf vor daß beide Blätter demnächst zur Kritik veröffentlicht werden können. Das Blatt „Stahlguß" ist dagegen endgültig geschlossen, wenn auch vielleicht später einige kleine Ergänzungen zugefügt werden müssen. Auch hierüber ist in gestrigen Vorversammlung durch Herrn Mehrtens in seinem Vortrage bereits ausführlich berichtet worden. Wir ihm um so mehr für seine Tätigkeit dankbar, da er es war, der bereits vor acht Jahren die Schaffung von Liefernor für Gießereierzeugnisse als notwendig bezeichnete und als Obmann im Ausschuß für Benennungen die ersten Vorsch ausarbeitete. Unser Verein nahm bereits 1918 Gelegenheit, die Normung der Kanalisationsgußteile in die Wege leiten; auch diese Arbeiten sind, wenn auch mit gewissen Hemmungen, im Laufe der Jahre unter der dankenswerten bewährten Leitung unseres Vorstandsmitgliedes, Herrn Passavant, wesentlich gefördert. Bezüglich weiterer Ein heiten in den Fachausschüssen sei auf den Bericht des Herrn Mehrtens hingewiesen. Betont sei aber noch, daß Bearbeitung der verschiedenen Fachnormen im Gießerei-Normenausschuß auch von unserem Verein weiter lebhaft un stützt wird. Der Verein hat zu diesem Zweck unseren Arbeitsausschuß ergänzt, der sich insbesondere mit den Fragen Roh- und Hilfsstoffe sowie der Werkstoffe für Gießerei-Erzeugnisse beschäftigen wird. Auch die Nichteisenmetalle deren Legierungen finden allergrößte Beachtung des Vereins, wobei er auch die Einführung der Normen in die Praxis un stützen will. Die von Herrn Mehrtens besonders hervorgehobene Aufstellung von Liefernormen für Roh- und H stoffe in der Gießerei findet gleichfalls die Unterstützung des Vereins, der dieserhalb bereits mit dem Reichsausschuß Lieferbedingungen sowie mit dem Normenausschuß in Verbindung steht und zugesagt hat, sich mit den anderen Verbän

insam an den Arbeiten zu beteiligen. Wir versprechen uns von dieser Arbeitsgemeinschaft gute Erfolge und teilen die ht, daß die einheitlichen Liefernormen unzweifelhaft Ersparnisse an Betriebs- und Verwaltungskosten und damit eine illigung der Erzeugnisse bei erhöhter Leistungsfähigkeit der Betriebe bringen werden.

Im Technischen Hauptausschuß, dessen Geschäftsführung seit dem 1. Januar 1926 in den Händen des Vereins liegt, en die ihm zugewiesenen Arbeiten über Ausstampfmassen im Berichtsjahr leider nicht wesentlich gefördert werden, die mit den Untersuchungen betrauten Gießereien diese nur zum Teil durchzuführen vermochten und daher sämtliche nisse zurzeit noch nicht vorliegen. Mit der Besserung der wirtschaftlichen Lage steht jedoch zu erwarten, daß auch Untersuchungen nunmehr baldigst ihren Abschluß finden werden, so daß über die Ergebnisse im nächsten Jahre tet werden kann.

Der Deutsche Ausschuß für technisches Schulwesen hat sich gegenwärtig die Aufgabe gestellt, Lehrpläne für Formerge und Modelltischlerlehrlinge herauszugeben. Diesen Arbeiten leiht der Verein gleichfalls tatkräftige Unterstützung Mitarbeit und Entsendung von besonders geeigneten Fachgenossen in den betreffenden Arbeitsausschuß.

Um der erschreckend groß gewordenen Not unter den stellungslosen Mitgliedern des Vereins, hervorgerufen durch veitreichenden Einschränkungen der Industrie, einigermaßen zu steuern, sah sich der Vorstand veranlaßt, eine Notfür Gießereifachleute zu schaffen und einen monatlich zweimal erscheinenden Stellennachweis für Gießereifachleute szugeben. Diese Einrichtung hat sich sehr gut bewährt und bereits einer großen Zahl von Fachgenossen wiederum ier Existenz verholfen. Auch war es möglich, dank der Opferwilligkeit vieler Mitglieder, die durch freiwillige Beiträge n Fonds der Nothilfe beisteuerten, wofür allen Spendern auch an dieser Stelle wärmstens gedankt sei, eine Anzahl ders notleidender Fachgenossen und deren Familien durch Geldzuwendungen zu unterstützen.

An den Zielen und Bestrebungen des Deutschen Verbandes technisch-wissenschaftlicher eine nahm der Verein im Berichtsjahr in gleicher Weise wie in den Vorjahren teil. Bereits in dem vorjährigen keitsberichte wurde auf die Ueberfüllung des akademischen Studiums an unseren Technischen Hochschulen hingewiesen, den Verein veranlaßte, unter ausführlicher Darlegung der Verhältnisse den Deutschen Verband technisch-wissenschaftVereine zu ersuchen, schleunigst entsprechende Maßnahmen zu ergreifen, um diesem Uebelstand, der unbedingt eine trophale Erschütterung des deutschen Ingenieurstandes herbeiführen müsse, abzuhelfen. Wir hatten daher gefordert, in Linie Grundlagen zu schaffen, die auf die Verhältnisse auf dem akademisch-technischen Arbeitsmarkt hinweisen, und Schaffung einer Berufsberatung den Strom der Studierenden vom technischen Studium auf andere Gebiete abzuleiten. Deutsche Verband hat sich in seiner letzten Vorstandsitzung mit diesem Antrage des Vereins befaßt und ihm ausslos zugestimmt. Seiner Aufforderung um Mitarbeit bei der Ergreifung entsprechender Maßnahmen und bei der Befung der erforderlichen Unterlagen hat der Verein gern und bereitwilligst entsprochen.

Die im letzten Herbst in den Vereinigten Staaten von Amerika stattgefundene internationale Zusammenkunft von ereifachleuten, an der auch mehrere Mitglieder des Vereins teilnahmen, führte zu einer Wiederaufnahme der vor dem ge bestandenen internationalen Gemeinschaftsarbeit in der Erörterung gießereitechnischer Probleme. Dies hat dazu rt, daß der Verein in Gemeinschaft mit den anderen deutschen Gießereiverbänden beschloß, Herrn Dr.-Ing. ner als Vertreter in den internationalen Hauptausschuß der technischen Gießereiverbände, dem die Vertreter von en, England, Frankreich, Italien, Spanien und der Tschechoslowakei angehören, zu entsenden. Zum Vorsitzenden für Jahr 1927 wurde Herr Paul Rops (Antwerpen), zum stellvertretenden Vorsitzenden Herr Dr.-Ing. Siegfried ner (Düsseldorf) und zum Sekretär Herr P. Mackemson (London) gewählt.

Nachdem der Vorsitzende, Dr.-Ing. Dahl, seine Ausführungen beendet hatte, kam wiederum der technisch-wissenTeil der Hauptversammlung zu seinem Recht, der, wie in den Vorjahren, sich wiederum durch ein hohes wissentliches Niveau auszeichnete. Als erster Vortragender sprach Geh. Reg.-Rat Professor Dr.-Ing. Mathesius : „Der Kupolofen in Theorie und Praxis der letzten Jahrzehnte". Diesem Vortrage folgte solcher von Dr.-Ing. W. Claus über: „Die Beziehungen zwischen Formart und Festigeigenschaften bei Metallguß und über das Naßformgußverfahren". Als letzter Vornder berichtete Dr.-Ing. Bardenheuer über: „Die Verbrennungsvorgänge im Kupolofen ihre Beeinflussung durch die Kohlenstaubzusatzfeuerung".

Sämtliche Vorträge, diese sowohl wie die am Vortage gehaltenen, fanden das lebhafteste Interesse sowie den Beier Versammlung und lösten ein rege Aussprache aus[3]).

Damit schloß der erste Teil der Hauptversammlung, an den sich nach einer kurzen Frühstückspause der geschäftliche mit nachstehender Tagesordnung anschloß:

1. Abrechnung und Entlastung.
2. Wahl der Rechnungsprüfer und deren Stellvertreter.
3. Anträge, Satzungsänderungen.
4. Wahlen zum Vorstand und Vorstandsrat.

Die Verhandlungen wurden vom ersten Vorsitzenden, Dr.-Ing. Dahl, mit der Verlesung einiger Begrüßungsramme eröffnet und geleitet. Zu Punkt 1 der Tagesordnung berichtete der Kassenführer, Oberingenieur Gilles, die Abrechnung für das Jahr 1926 und den Vermögensbestand (s. S. 306).

Auf Antrag von Direktor Remy, der gemeinsam mit Oberingenieur Franke den Kassenbestand geprüft in Ordnung befunden hatte, erteilte die Versammlung der Kassenführung einstimmig Entlastung.

Zu Rechnungsprüfern und deren Stellvertetern wurden die Herren Remy, Franke, Herken und Büchi ergewählt.

Zu Punkt 3 der Tagesordnung, betreffend Anträge auf Satzungsänderungen, teilte der Vorsitzende mit, daß seitens Niedersächsischen Gruppe ein diesbezüglicher Antrag eingebracht sei.

Hierauf erklärte der Vorsitzende der Niedersächsischen Gruppe, Direktor Petin, seine Gruppe sei der cht, daß über den von ihr gestellten Antrag nicht beraten werden könne, weil die von ihr gewünschten Satzungsrungen den Mitgliedern nicht vorher zur Kenntnisnahme gebracht seien, was aber unbedingt notwendig gewesen . Er zöge daher den Antrag auf Satzungsänderungen im Auftrage seiner Gruppe bis auf weiteres zurück.

Bezüglich einer Aenderung des § 12 der bestehenden Satzungen betreffs der Besoldung des Geschäftsführers hte Direktor Petin namens seiner Gruppe den Vorschlag, bis zu dessen endgültiger Aenderung einen imistischen Beschluß der Hauptversammlung herbeizuführen, wonach der Geschäftsführer für seine Tätigkeit grund-

[3]) Die Vorträge gelangen in den nächsten Nummern der „Gießerei-Zeitung" mit Diskussionen vollinhaltlich zum Abdruck.

Soll *Abrechnung für das Jahr 1926.* *Ha*

	Reichsmark			Reic
An Vortrag aus 1925		14 003,16	Für Vereinsorgan „Gießerei-Zeitung“	13
„ Zahlungen Kasse		1 443,10	„ Geschäftsstelle	19
„ Zahlungen Postscheckkonto		27 735,62	„ Sitzungen	3
„ Zahlungen Bankkonto:			„ Hauptversammlung	1
a) Zinsen und Beiträge		2 059,70	„ Ausschuß Elektroofen	
b) Verlag der „Gießerei-Zeitung“ M. 35 000,—, M. 19 500,— 8prozentige Goldpfandbriefe der Preußischen Hypothekenbank, 87 %	17 225,50		„ Fachverbände	
M. 10 500,— 8prozentige Roggenrentenbank - Goldpfandbriefe, 81 %	8 829,50		„ Gruppen	1
Bar	8 945,—	35 000,—	Vortrag für 1927	40
		80 241,58		80

Vermögensstand am 31. Dezember 1926.

	Reichsmark			Reic
An Kassenbestand		6 853,47	Vermögen bzw. Betriebsmittel für 1927	54
„ Postscheckguthaben		1 675,97		
„ Bankguthaben				
a) Laufendes Konto		3 326,—		
b) Wertpapiere: M. 19 500,— 8prozentige Goldpfandbriefe der Preuß. Hypothekenbank, am 31. Dezember 1926 104 %		20 280,—		
M. 10 500,— 8prozentige Roggenrentenbank - Goldpfandbriefe, am 31. Dezember 1926 102 %		10 710,—		
„ Nothilfe		1 435,70		
„ Vorauszahlungen		1 250,—		
„ Beitragsrückstände (eingegangen bis 31. März 1927)		8 664,35		
		54 195,49		54

Der Voranschlag für das Geschäftsjahr 1927 stellt sich wie folgt:

Voranschlag für das Jahr 1927.

	Reichsmark		Reic
Vortrag	54 195,49	„Gießerei-Zeitung“	15
Diverse Eingänge (abgerundet)	1 804,51	Geschäftsstelle	22
		Sitzungen	3
		Hauptversammlung	2
		Ausschußarbeiten	3
		Ueberschuß	11
	56 000,—		56

sätzlich zu besolden und die Regelung des Gehalts durch den geschäftsführenden Vorstand vorzunehmen sei. Auf diesbezüglichen Antrag von Dr. Dahl beschloß die Hauptversammlung folgendes: Der Geschäftsführer wird für Tätigkeit besoldet. Die Höhe des Gehalts wird durch den geschäftsführenden Vorstand geregelt.

Zum letzten Punkt der Tagesordnung betr. Wahlen zum Vorstand und Vorstandsrat übergehend, führte der sitzende Dr.-Ing. Dahl aus:

Vorstand und Vorstandsrat haben sich pflichtgemäß gestern mit der Frage befaßt. Es ist folgendes vom stand und Vorstandsrat festgestellt worden, was ich also der Hauptversammlung als Empfehlung dieser b Gremien unterbreite. Der Vorstand bestand bisher aus meiner Person als Vorsitzendem, Herrn Direktor Bannenb als stellvertretendem Vorsitzenden und den Herren Ingenieur Bock als Schriftführer und Oberingenieur Gi als Kassenführer. Folgende Herren gehörten dem Vorstand bisher als Beisitzer an: Direktor Bartsch, Dr.-Ing. Bauer, Oberingenieur Bernardy, Direktor Fernis, Fabrikbesitzer Senator Kleemann, Dipl.-Ing. Lohse, Direktor Petin, Geheimrat Prof. Dr. Osann, Gießereibesitzer Passavant, Direktor Sch libbe, Dr.-Ing. Schmauser, Betriebschef Treuheit, Dr.-Ing. Werner, Oberingenieur Wunder, Dr. Littner und Zivilingenieur Zerzog. Da ich mich entschlossen habe, wegen zu starker beruflicher Inanspruchn von dem Amt des Vorsitzenden endgültig zurückzutreten, ist daher die Wahl eines neuen Vorsitzenden vorzuneh Vorstand und Vorstandsrat haben sich nach einer geeigneten Persönlichkeit dafür umgesehen und sie in der Pe des Ihnen ja allen gut bekannten Herrn Hüttendirektor Dr. Humperdinck gefunden. Weiterhin schlägt der stand und Vorstandsrat der Versammlung vor, an Stelle von Herrn Betriebschef Treuheit Herrn Dire Emmel neu in den Vorstand und alle übrigen Herren wieder zu wählen.

Da sich kein Widerspruch erhoben und auch keine anderen Vorschläge gemacht wurden, wurde den Vorschl des Vorstandes und Vorstandsrates seitens der Versammlung einstimmig entsprochen.

Der Vorstandsrat bestand bisher aus den Herren: Oberingenieur d'Asse, Oberingenieur Auchter, Gen direktor Bader, Oberingenieur Czochralski, Oberingenieur Freytag, Professor Diepschlag, C

nieur Franke, Direktor Dr.-Ing. Greiner, Prof. Dr.-Ing. Guertler, Direktor Herken, Direktor Herrath, Hüttendirektor Dr. Humperdinck, Direktor Lamla, Oberingenieur Meierling, Oberingenieur umacher, Zivilingenieur Rein, Direktor Weber und Dr.-Ing. Weeren. Herr Direktor Dr. Humperck, der soeben als Vorsitzender von der Hauptversammlung in den Vorstand gewählt worden ist, scheidet sous dem Vorstandsrat aus. An seiner Stelle schlägt der Vorstand und Vorstandsrat der Versammlung vor, Herrn ingenieur Tiersch und ferner an Stelle von Herrn Dr. Weeren Herrn Dr.-Ing. Stotz zu wählen und die en Dr.-Ing. Klingenstein und Gießereidirektor Sipp neu in den Vorstandsrat zu wählen. Da auch hierzu keine nvorschläge gemacht wurden und niemand gegen die Vorschläge des Vorstandes und Vorstandsrates Widerspruch und auch die anwesenden Herren sich sämtlich mit der Annahme ihrer Wahl einverstanden erklärten, wurde emäß beschlossen.

Hierauf ergriff der neue Vorsitzende, Hüttendirektor Dr. Humperdinck, das Wort zu folgenden Ausngen:

Dir. Dr. Humperdinck: Meine sehr verehrten Herren! Sie haben vorhin mich zum Vorsitzenden des eins Deutscher Gießereifachleute gewählt. Für das mir geschenkte Vertrauen danke ich Ihnen hoffe, es in nicht allzu langer Zeit zu erwerben.

Eine Verpflichtung legt mir das neue Amt schon jetzt auf, und zwar die, dem bisherigen Vorsitzenden, Herrn Dahl, für das zu danken, was er unserem Verein allzeit war. Die Geschicke unseres Vereins lagen von dem insgründungstage ab mit in den Händen des Herrn Dr. Dahl. Wer die Geschichte unseres Vereins von seiner ehung an bis heute näher kennt, wird ermessen können, welchen Anteil Herr Dr. Dahl an der Entwicklung es Vereins hat. Herr Dahl hat es verstanden, aller Schwierigkeiten Herr zu werden; er hat als erfahrener, ulter und weitsichtiger Fachmann stets das Ziel verfolgt, den Verein Deutscher Gießereifachleute lüte und Anerkennung zu bringen.

Seine Bemühungen waren erfolgreich und das dürfte wohl für Herrn Dr. Dahl die größte Befriedigung sein und bleiben.

Wir aber erfüllen m. E. eine Dankesschuld, wenn wir — und ich hoffe Sie alle damit einverstanden — Herrn Dahl zum Ehrenvorsitzenden unseres Vereins ernennen. Ich erhebe hiermit diesen Punkt zum Antrag und bitte hre Stellungnahme. (Lebhafter Beifall!)

Es erhebt sich kein Widerspruch und ich stelle hiermit die einstimmige Ernennung des Herrn Dr. Dahl zum nvorsitzenden des Vereins Deutscher Gießereifachleute fest. Ich bitte nun Herrn Dr. Dahl, das amt auch anzunehmen. (Geschieht.)

Zu unserer Freude hat Herr Dr. Dahl seine Zustimmung gegeben, und ich kann nicht umhin, dem Wunsche ruck zu verleihen, daß es uns vergönnt sein möge, Herrn Dr. Dahl noch jahrzehntelang in alter Frische und igkeit auf allen unseren Tagungen tatkräftig mitwirken zu sehen. Wir werden — dessen bin ich überzeugt — bei nftigen Beschlüssen noch oft des Rates des alten erfahrenen Kämpen benötigen.

M. H.! Als der Verein Deutscher Gießereifachleute am Tage seiner Gründung in die Oeffentlichkeit betonte er, daß seine Hauptaufgabe die Förderung des deutschen Gießereiwesens und damit auch die Förderung der matischen Fortbildung der Gießereifachleute sowie die planmäßige Förderung eines geschulten Nachwuchses sei. s schwebte den Vereinsgründern schon damals vor, daß in immer steigendem Maße Höchstleistungen auf dem Gedes gesamten deutschen Gießereiwesens erreicht werden müßten.

Der Verein Deutscher Gießereifachleute mußte jedoch, wenn er sein gestecktes Ziel erreichen wollte, ichst viele Gießereileute zur gemeinsamen Arbeit sammeln. Nun war damals eine Zusammenschlußbewegung techer Natur unter den Gießereifachleuten vorhanden und diese Bestrebung war es denn auch, die in ihrer Auswirkung Vereinsgründung führte. Der Verein selbst konnte bald seinen inneren Zusammenhalt und seine Existenzberechtiin vollem Maße nachweisen, weil er klare und erstrebenswerte Ziele verfolgte und weiterhin von Anfang an erreich war. Das verlieh den Vereinsmitgliedern das Gefühl der Sicherheit und schließlich auch die sichere Hand zum weiteren Ausbau. Der Ausbau war deshalb nicht immer leicht, weil er verhältnismäßig schnell erfolgte, er jedoch von Anfang an immer absolut tragsicher.

Wenn ich Ihnen, meine Herren, die Entstehung unseres Vereins kurz skizziere, so geschah das, um Ihnen, die a sicher, analog den Gepflogenheiten in den Parlamenten, auch heute von mir ein Programm erwarten, zu erklären, elcher Weise ich mir die weitere Entwicklung des Vereins denke.

Eine Entwicklung muß möglichst gradlinig gerichtet sein. Man muß sich stets die Ursachen, den Anfang und weiteren Verlauf einer Entwicklung vor Augen halten und dann organisch weiterbauen. Aus diesem Gedanken können Sie bereits entnehmen, daß ich die Stärkung des Gefühles der Zusammengehörigkeit der deutschen ereifachleute als Voraussetzung dafür betrachte, wenn wir in unserem Bestreben, das gesamte Gießereiwesen weiter zu entwickeln und zu heben, vorankommen wollen. Das bedingt aber auch einen Gedankenaustausch und Pflege des Verkehrs mit den Gießereifachleuten anderer Länder und, wenn ich so sagen darf, auch mit Fachleuten anderen Fakultäten.

Es verpflichten uns doch die Leistungen der Vergangenheit, nicht zu ruhen und nicht zu rasten, sondern tatig und unermüdlich weiterzuforschen und weiterzuarbeiten, um bald Klarheit in die uns noch unbekannten oder genügend genau bekannten Vorgänge gießereitechnischer Natur zu bringen und um die vielen Aufgaben anderer zu lösen. Wir bedürfen dazu der Mitarbeit aller, und ich richte daher an die Herren Wissenschaftler und beraten-Ingenieure die Bitte:

Forschen Sie eifrigst weiter und geben Sie auch fernerhin den in der Praxis stehenden Männern immer neue egungen!

Den in den Betrieben sich betätigenden Fachleuten kann ich nicht genug empfehlen, nichts zu unterlassen, was Hebung des Gießereiwesens dient. Es müssen die Männer der Wissenschaft und der Praxis Hand in Hand ten, beide sind in weitgehendem Maße aufeinander angewiesen und wenn beide sich zum planmäßigen Forschen Arbeiten vereinen und unbekümmert etwaiger auftretender Schwierigkeiten dauernd auf gesteckte Ziele hinarbeiten, wird der Erfolg nicht ausbleiben. Nicht eindringlich genug kann ich auf die Notwendigkeit angedeuteter Zunenarbeit hinweisen, zumal die baldige Lösung vorliegender Aufgaben von größter Bedeutung sein dürfte. Ich erre Sie, meine Herren, nur an das Problem der Gußeisenveredlung und im Zusammenhang hiermit an die Kupol- und Schmelzofen-Frage, ferner an die Probleme „form- und gießtechnischer" Natur, an die heute auch für ereien so wichtige Transportmittel-Angelegenheit, ferner an die Wiedergewinnungsmöglichkeiten von Materialien Art aus den Rückständen einer Gießerei.

Nicht umhin kann ich, auf die Bedeutung der Arbeiten in unseren Vereinsgruppen besonders hinzuweisen. halte den weiteren Ausbau von Gruppen und ein planmäßiges Arbeiten in denselben für einen der wichtigsten Fak unseres Arbeitsbereiches.

Aber auch das kaufmännische Prinzip der Wirtschaftlichkeit muß beim deutschen Gießereiingenieur weite fördert und gepflegt werden. Wirtschaft und Technik sind so eng miteinander verbunden, daß sich auch beim Gie fachmann zukünftig mehr denn je wirtschaftlicher und technischer Geist miteinander vermählen müssen. Eine s Vernunftehe wird sicher manche Torheiten verhüten. Auch Torheiten auf dem Gebiete der Rationalisierung; denn, beispielsweise infolge der nicht richtigen Beachtung der unstetigen Faktoren in unserem Wirtschaftsleben bzw. Unsicherheit des Innenmarktes und der Weltmärkte mit einer Produktionsbeschleunigung nicht gleichzeitig entsprechende Absatzbeschleunigung parallel geschaltet werden kann, dann wird bei einer Absatzminderung Fließarbeit sich dahin auswirken, daß die Erzeugnisse, und zwar entsprechend der Absatzminderung, auf Lage nommen werden müssen, also nicht weiterfließen, daß aber das Geld auf Nimmerwiedersehen wegfließt bzw. versi dieses um so erheblicher, je länger die Einrichtungen für die Fließarbeit nicht oder nicht voll ausgenutzt werden kö und je größer der Kapitaldienst ist, den die Einrichtungen für die Fließarbeit erfordern. Mit anderen Worten gedrückt, es wird sich bei einer richtigen wirtschaftlichen und technischen Ueberlegung ergeben, daß der Gedanke nischer Rationalität nicht ohne Rücksichtnahme auf die Schwankungen des Marktes durchgeführt werden darf, z jede nicht im Markt abgesetzte Ware den Rückstrom des Geldes abstaut und die Auswirkungen der Absatzstoc vermehrt.

Sicher dürfte erwähnte Vernunftehe nicht so leicht gefährlichen Verführungen unterliegen, denn es wird Rechenstift, geführt durch Ueberlegungen wirtschaftlicher Natur, alle Vorhaben auf deren Zweckmäßigkeit und wirkungen prüfen und nur das wird unternommen, was mit größter Wahrscheinlichkeit Aussicht auf Erfolg hat. auch dieses anders ausgedrückt, besagt, ergänzend zu dem bereits Geäußerten, daß wir bei unseren Bemühungen Güte der Erzeugnisse, ferner die Leistungsfähigkeit und schließlich die Erträgnisse der Gießereien zu heben, uns von dem Hauptgedanken leiten lassen müssen, daß wir bei der Beschaffung von Herstellungseinrichtungen für di fertigenden Erzeugnisse auch die einschläglichen Absatzverhältnisse zu berücksichtigen haben, denn wir wollen einerseits eine möglichst große Ermäßigung der Gestehungskosten, anderseits aber einen möglichst kleinen Kapitald erreichen. Wir dürfen demnach in Anbetracht der angedeuteten und für längere Zeit hinaus noch schwanke und unsicheren Absatzverhältnisse nicht ohne weiteres die Einrichtungen schaffen, wie sie zum Teil in Amerika, zwar infolge der günstigen und relativ stetigen Absatzverhältnisse in diesem Lande entstanden sind, sondern müssen immer von Fall zu Fall die für unsere Verhältnisse günstigste bzw. wirtschaftlichste Herstellungsweise Durchführung bringen, und ich bin sicher, daß wir bei richtiger Beachtung des vorhin Gesagten keine negativen, son positive Erfolge haben werden.

Nun, meine Herren, kennen Sie in großen Zügen meine Ideen, oder wiederum parlamentarisch ausgedrückt, Programm. Ich fasse jedoch das Amt eines Vorsitzenden nicht etwa als das eines bestimmenden Herrn auf, sonder betrachte das Amt als das eines Förderers, der eifrig und voranstrebend unser gesamtes Gießereiwesen weiter wickeln und voranbringen möchte, letzteres um so mehr, weil ich davon überzeugt bin, einer wirklich guten Sach dienen.

Ernst müssen wir die wirtschaftliche Konkurrenz des Auslandes nehmen. Nicht unbeachtet dürfen wir die Teil hervorragenden Leistungen gießereitechnischer Natur des Auslandes lassen. Wir dürfen unseren heutigen Zus nicht als unabänderlich hinnehmen, wir dürfen auch nicht vom Ruhm der Vergangenheit zehren. Unsere heilige P ist es, jetzt und immerdar uns zu behaupten und unentwegt zu arbeiten, um das Gießereiwesen zur höchsten Blüt bringen, denn wir müssen — und das verlangt man von uns — es erreichen, daß zukünftig „deutsche Gießereiarbei der Welt weiter geachtet wird und in immer höherwerdendem Maße Geltung findet. (Lebhafter, anhaltender Bei

Geh. Bergrat Prof. Dr.-Ing. e. h. Osann: M. H.! Ich will noch einige Worte sagen, die den Menschen Herr Dahl betreffen, so wie ich ihn kenne aus der langen Zeit unserer gemeinsamen Arbeit, mit allen seinen Vorzügen Fehlern, die ja bei den meisten Menschen nahe beieinander liegen. Unser lieber Dr. Dahl ist eine Kraftnatur und Kampfnatur. Immer habe ich aber bei ihm Sachlichkeit und Interesse für die Ziele unseres Vereins gefunden. Er ist m dieser Beziehung immer nachahmenswert gewesen. Ich glaube, Herr Dr. Dahl hat auch hier im Verein k Feinde; das kam heute genugsam zur Geltung, Gegner wohl, aber nicht Feinde, weil jeder anerkennen mußte, mit wel Sachlichkeit und vorbildlichem Interesse für das weitere wirkungsvolle Bestehen des Vereins er die Verhandlu führte und auch glücklich zu Ende brachte.

Nun, meine Herren, von dem Menschen Hermann Dahl ist mir bekannt, daß er bayerischer Bergbaubeflissener Bergreferendar gewesen ist und in München studierte. Während seines Studiums hat er seine Beziehungen zur Wis schaft geknüpft, und diese haben ihm auch dazu verholfen, daß er mit so viel Geschick die Wissenschaft in unseren Ve hineinbrachte. Er hat zahlreiche Männer der Praxis und der Hochschulen für unseren Verein und seine Zeitschrift i essiert und sie zu Vorträgen herangezogen — das wissen Sie ja alle. Hermann Dahl ist dann nach kurzer Täti auf bayerischen Hüttenwerken ausgeschieden und nach Berlin übergesiedelt. Die Verbindung von Technik und Wirts sehen wir bei ihm in hervorragender Weise betätigt. Ein großer Teil seiner Erfolge beruht auf seiner kaufmänni und wirtschaftlichen Begabung und der Aufrechterhaltung der Beziehungen zu Technik und Wissenschaft. Als wir ges in dem prachtvollen Rathaussaal saßen und prominente Persönlichkeiten aus allen Gebieten der Industrie, Wissenschaft und der Verwaltung mit uns zusammen die Gastfreundschaft der Stadt Berlin genossen, da haben wir alle gedacht: das haben wir unserem Freunde Dahl und seinem großen Ansehen zu verdanken, und auch in diesem S wollen wir uns der schönen Stunden, die wir erleben durften, erinnern.

Meine Herren! Ich kenne unseren Freund Dahl auch noch aus vielen Vorstandssitzungen und auch aus solc die in seinem Hause abgehalten wurden. Da kam der bayerische Pfälzer in Verbindung mit einigen sehr guten Pulle Erscheinung. Ich denke auch dabei an unseren zu früh verstorbenen Freund Heyn. Wir werden diesen Mann im gerade auch in Verbindung mit der Persönlichkeit unseres Freundes Dahl in Erinnerung behalten. Wenn der Ab zu Ende war, stellte sich unser freundlicher Gastgeber ans Fenster und sah mit besonderer Freude, wie seine G aus dem Hause herauskamen, und das war so, daß er immer ein gutes Urteil über den Wein ableiten konnte.

Meine Herren! Das sind ja nur ein paar Ausblicke, die mir gerade so einfallen. Gestern habe ich wieder me Freund Dahl gesehen, wie er mit Ruhe und größtem Geschick in der Vorstandssitzung die recht schwierigen Verha lungen führte.

Ich denke im Sinne aller zu sprechen, wenn ich unserem Freunde Dahl für seine aufopfernde Tätigkeit im Ve herzlich danke. Er soll mit dem Bewußtsein aus diesem Raume scheiden, daß ihm viele Sympathien erhalten bleiben, a

seiten seiner Gegner. Aber ich hoffe, daß wir Herrn Dr. Dahl noch oft in unserer Mitte sehen, und wir alle en uns freuen, wenn er dann unter uns weilt.

Dr.-Ing. Dahl: M. H.! Ich bin angenehm überrascht über die Ausführungen meiner verehrten Herren Vor-er. Angesichts der Zeitlage werden Sie verstehen, wenn ich nur mit kurzen Worten erwidere. Die größte Freude ten mir die programmatischen Erklärungen des neugewählten Vorsitzenden und in diesem seinem Programm rägnante Erklärung, daß er den Ingenieuren auch die Kenntnis der wirtschaftlichen Zusammenhänge und Not-ligkeiten vermitteln wolle. Dies war bekanntlich meine Tendenz, nicht allein in diesem, sondern noch in viel erem Maße in den Vereinen, wo dies Selbstzweck war. M. H.! Es ist so wichtig für den Ingenieur, daß er n Endes auch Kaufmann ist — er braucht ja kein routinierter Kaufmann zu sein, er muß aber den Willen zum nännischen Verstehen haben — wer so nicht ist, der bleibt Schlosser, wie wir zu unserer Studienzeit in unserer oration von den Juristen und anderen Fakultäten genannt wurden. Ich freue mich, daß Herr Dr. Humper-ck diese Tradition weiterführen will. Ich will nun zu den herzlichen Worten kommen, die Herr Geheimrat nn mir gewidmet hat und die ich zum Teil verdient habe, zum Teil auch nicht. Ich habe einen dicken Schädel, n ist kein Zweifel, aber ich versichere, niemals habe ich etwas getan, was mir Selbstzweck war, sondern immer Mittel zu dem Zweck, dem Verein zu dienen und zu helfen und meinen Pflichten gegenüber dem Verein nachzu-nen. Da habe ich allerdings zähe gekämpft, und wenn ich etwas für falsch gehalten habe, dann durfte es nicht gehen; aber das war keine Vergewaltigung, denn Sie haben ja immer zugestimmt. Der Führer muß aber seinen n durchsetzen können, er muß vorangehen und nicht mit der Masse in Reih und Glied marschieren; darin liegt Rätsel, daß der Verein stets eine aufwärtsstrebende Richtung eingehalten hat. Er hat nie stagniert; denn schon tand wäre Rückgang gewesen.

M. H.! Ich danke Ihnen für die mir erwiesene große Ehrung und schließe mit dem Gelöbnis, auch weiter dem in treu und hilfreich zur Seite zu stehen, soweit meine Kräfte und meine Zeit es erlauben. Zu dem neuen Herrn itzenden wünsche ich Ihnen aus vollster Ueberzeugung herzlich Glück. Und nun, meine Herren, zum Schluß ob-mir die angenehme Pflicht, den Mitgliedern des Vorstands und Vorstandsrats, besonders aber auch der Geschäfts-ng und der Kassenverwaltung, kurz mit einem Wort, allen Funktionären den verbindlichsten Dank der Haupt-ummlung zu übermitteln. Glück auf für eine erfolgreiche Arbeit im laufenden Jahr und auf Wiedersehen im sten Jahr!

Den Schluß der offiziellen Veranstaltungen der 17. Hauptversammlung bildete ein Festmahl im Kaisersaal des ogischen Gartens. Den Toast auf das deutsche Vaterland brachte der bisherige Vorsitzende, Dr.-Ing. Dahl, urzen markigen Worten aus. Se. Magnifizenz der Rektor der Bergakademie Freiberg, Professor Wand-f, sprach im Namen der vertretenen Hochschulen und Bergakademien den Dank für die Einladung aus und trank das Wohl eines weiteren Blühens, Wachsens und Gedeihens des Vereins Deutscher Gießereifach-e. Im Namen der vertretenen technischen Vereine dankte Dr. Geilenkirchen, Geschäftsführer des eins Deutscher Eisengießereien, für die sehr lehrreichen und anregenden Verhandlungen; er wies redten Worten auf die Gemeinschaftsarbeit hin zwischen dem Verein Deutscher Eisengießereien dem Verein Deutscher Gießereifachleute, den er als den Bruderverein bezeichnete. Beide Vereine notwendig und hätten jeder für sich seine volle Existenzberechtigung. Sein Hoch klang aus auf eine gute Weiter-ickelung des Vereins und auf ein ferneres gutes Einvernehmen zwischen beiden Vereinen. Nachdem noch-Direktor Herkenrath der großen Verdienste des langjährigen bisherigen Vorsitzenden um die Entwick-des Vereins gedacht hatte, feierte Fabrikant Decken in kurzer, humorvoller Weise den anwesenden en Damenflor. Gemütliches Beisammensein und Tanz nach dem Festmahl hielten die Teilnehmer noch bis zum gengrauen in fröhlichster Stimmung beisammen. Die in jeder Beziehung gelungene und erfolgreiche Haupt-ammlung 1927 aber wird allen Teilnehmern immer in angenehmer Erinnerung bleiben.

Die Bedeutung der Normenbewegung für die Gießerei [1]).

Von Joh. Mehrtens in Berlin.

Rückblick. — Entwicklung im Gießereiwesen, Güteforderungen an die Erzeugnisse. — Art, Eigenschaften und Benennungen der Roh- und Hilfsstoffe. — Lieferungsbedingungen und Stoffnormen. — Betriebsmittel und Gießereigeräte. — Fachnormen. — Werkstattnormen für Fertigerzeugnisse: Stahlguß, Temperguß, Gußeisen und Nichteisenmetallguß. — Prüfverfahren und Abnahmebedingungen. — Ausblick.

M. H.! Als ich 1921, ebenfalls zur Hauptversammlung des Vereins Deutscher Gießereifachleute, im Anschluß an meine ersten Anregungen über Normungsarbeiten im Gießereiwesen[2]) einen Bericht über die bis dahin auf diesem Gebiete von den Fachausschüssen geleistete Arbeit erstattete, glaubte ich nicht, daß sechs Jahre und mehr vergehen würden, bis ein nennenswerter Erfolg dieser Arbeiten in die Erscheinung tritt.

Wenn auch noch nicht von einem Abschluß der in Frage stehenden Arbeiten die Rede sein kann, so ist aber doch bereits ein erfreulicher Fortschritt bemerkbar; ich darf deshalb der Hoffnung Ausdruck geben, daß vielleicht in einigen weiteren Jahren allgemeingültige Stoff- und Fachnormen, einschließlich Liefernormen, für das Gießereiwesen vorliegen, die zur Gesundung unserer Wirtschaftsverhältnisse beitragen werden.

In der Vergangenheit war lange Zeit das Streben fühlbar, die Gewähr für eine bestimmte Treffsicherheit in der Güte der Gießereierzeugnisse auf das technisch zulässige Mindestmaß herabzusetzen, und wenn auch heute noch nicht das Gegenteil eingetreten ist, so kann doch festgestellt werden, daß die Gießer der Gegenwart bestrebt sind, höheren Anforderungen in bezug auf Qualität ihrer Erzeugnisse und dementsprechend auch den Gütevorschriften gerecht zu werden. Das beste Beispiel hierzu bietet das immer mehr hervortretende hochwertige Gußeisen. Früher wurde eine Festigkeit von 18 bis 22 kg *kz* im Grauguß als besondere Leistung anerkannt, heute reißen sich viele Gießereien darum, ihren Abnehmern den Beweis zu liefern, daß „Probestäbe" auch mit 30 bis 40 kg und mehr Zugfestigkeit leicht angefertigt werden können.

Ohne Zweifel liegt hierin bereits ein Beweis der großen Fortschritte, die in den letzten Jahren im Gießereiwesen gemacht wurden. Dieser Erfolg ist nicht zuletzt das Ergebnis der planmäßigen Zusammenarbeit der Gießereifachleute mit den Wissenschaftlern, wobei eine weitgehende Unterstützung durch die in Frage kommenden Fachverbände die Arbeiten wesentlich erleichterte.

Das Gießereiwesen steht aber noch lange nicht am Ende seiner Entwicklung; jeder Tag bringt neue Verfahren, die die Güte der Erzeugnisse und die Leistungsfähigkeit weiter steigern und den Gießereibetrieb verbilligen. Hier soll nun, soweit wie zweckmäßig, auch die Normung nutzbar gemacht werden.

Die großen Ansprüche, die insbesondere der Maschinenbau je nach dem Verwendungszweck der Gußstücke in bezug auf Festigkeit, Zusammensetzung, Dichte des Gefüges, Bearbeitbarkeit und sonstige Eigenschaften an Gießereierzeugnisse stellt, zwingen den Gießereileiter und Metallurgen, den Schmelzstoffen, dem Schmelz- und Formbetrieb und nicht zuletzt den Schmelzergebnissen, d. h. den Fertigerzeugnissen, gründlich nachzugehen, um technische und wirtschaftliche Verbesserungen zu treffen.

Es ist verständlich, in diesem Zusammenhang auch die Bestrebungen des Deutschen Ausschusses für technisches Schulwesen (Datsch) besonders zu erwähnen. Ich erinnere dabei an die Gie fachausstellung in Düsseldorf 1925, auf welcher Datsch mit einer vorbildlichen Sammlung an mitteln aller Art für die Ausbildung des Nachwuchs der Gießerei vertreten war. In dieser Abteilung ich auch an Hand eines genormten Stehlagers Bamag (Dessau) Zweck und Vorteile der Nor für das Gießereiwesen dargestellt (Abb. 1). Eine Auslese dieser Lehrmittel nahm ich im Auftrag Datsch im vergangenen Jahr mit nach Detroit (U. zur internationalen Gießereitagung, wo die Arbeiten falls den verdienten Beifall fanden.

Auch die Erfolge in amerikanischen Gießereien br wertvolle Anregungen, doch darf nicht übersehen we daß drüben ganz andere Verhältnisse vorliegen, di Ausnutzung neuer Arbeitsverfahren leichter ermögli Für das deutsche Gießereigewerbe sind deshalb die bedingungen für eine Umstellung nach amerikanis Vorbild leider noch recht ungünstig, aber will es bewerbsfähig bleiben, muß eben mit um so grö Energie diese Aufgabe gelöst werden.

Hierbei spielt die Schaffung einheitlicher L bedingungen, in denen für jeden Stoff diejenigen forderungen festgelegt sind, die von ihm billiger verlangt werden können, wenn er für den vorgesel Zweck verwendbar sein soll, eine große Rolle. Durch Lieferbedingungen wird eine Gleichmäßigkeit in den und Hilfsstoffen erzielt, die für den wirtschaftlichen stellungsgang der Erzeugnisse von ausschlaggebende deutung ist. Der Hersteller kann sich darauf einri und verbilligt seine Waren; dies kommt dem Verk zugute und führt zu erhöhtem Umsatz.

Ohne Zweifel wird diese Vereinheitlichung auch Ersparnis an Betriebs- und Verwaltungskosten und eine Steigerung der Leistungsfähigkeit des Betriebes sich bringen. Haben sich einheitliche Lieferbedingu in anderen Ländern Geltung verschafft, werden sich die Vorteile im Außenhandel zeigen, so daß sich neue Absatzgebiete für uns erschließen.

Die vom Reichsausschuß für Lieferbedingungen dem Normenausschuß, dem Ausschuß für wirtschaft Fertigung und der Arbeitsgemeinschaft Deutscher triebsingenieure aufgestellten Richtlinien und Merkbl die unter der Bezeichnung „Deutsche Liefernormen" Unterlagen über Eigenschaften, Prüfverfahren, Abna bedingungen, Lagerung, Verwendung, handelsüb Packung usw. der Hilfsstoffe im Maschinenbau entha sind bereits, so weit sie abgeschlossen vorliegen, zur wendung gekommen und es darf erwartet werden, diese Merkblätter in allen Betrieben der Erzeuger, Hän und Verbraucher die verdiente Beachtung finden. Ich weise auf die Liefernormen für Farben und Lacke, L und Knochenleim, Asbestwaren, Polierscheiben, F wolle, Putzlappen und Putztücher usw.; viele andere in Vorbereitung oder stehen vor der Bekanntgabe, hie auch solche für das Gießereigewerbe.

Um nun den Bedürfnissen der Gießereien in der r tigen Weise Rechnung zu tragen, ist es zweckmäßig, für Liefernormen in Frage kommenden Roh- und H stoffe in abgeschlossenen Gruppen zu behandeln, zwar: Stoffe für den Schmelzbetrieb, für die Formerei,

[1]) Nach einem Vortrage, gehalten anläßlich der Hauptversammlung des Vereins Deutscher Gießereifachleute zu Berlin am 9. April d. J.

[2]) J. Mehrtens, „Einheitliche Fachwörter usw." Zeitschrift „Der Betrieb", Nr. 6, Februar 1919.

Putzerei und sonstige Nebenbetriebe, einschließlich mechanischen Werkstätten, sowie für den Modellbau, ei auch alle Hilfsstoffe zu berücksichtigen sind.

Die Haupt-Rohstoffe für den Schmelzbetrieb sind das eisen, die Eisenlegierungen und das hiermit im Zumenhang stehende Alteisen, wie Schrott, Gußbruchn, Späne usw., und als Gruppe für sich die Nichteisenlle und deren Legierungen.

Bezüglich der Lieferbedingungen für Gießerei-Roheisen Schmelzkoks sind die Wünsche der Eisengießer bisher ig beachtet worden; ein Wandel ist notwendig, um so r, da bereits für verschiedene Sonderroheisensorten ernormen bekannt sind. Wenn auch zurzeit in den hofenwerken noch Schwierigkeiten bei der Herung eines in den üblichen Marken möglichst gleichigen und gleichwertigen Roheisens bestehen, dürfte dem das Verlangen der Gießereien nach einheitlichen ernormen für Roheisen nicht unerfüllbar sein. Die erikaner, die in der Verarbeitung der meisten Rohe viel wählerischer sein können als wir, haben seit einheitliche Liefernormen für Gei-Roheisen aufgestellt. Diese Richtn der American Society for sting Materials dürften auch für re Arbeiten anregend sein. Mir ist bet, daß die A. S. T. M. Wert darauf in dieser Frage mit dem deutschen rband für die Materialifungen der Technik, bzw. den deutschen Gießereiverbänden, mmenzuarbeiten. Der Wortlaut des mblattes für amerikanisches Gei-Roheisen sei hier wiedergegeben:

erikanische Gesellschaft für Materialprüfung,
Philadelphia (Pa.).

iefernormen für Gießerei-Roheisen.
Serienbezeichnung: A 43-24.

Diese Normen sind unter der festtzten Bezeichnung A 43 herausben; die Schlußzahl gibt das Jahr ursprünglichen Annahme als Maßan oder im Falle der Revision das Jahr der letzten ision.)

Angenommen: 1904, revidiert: 1909, 1924.

I. Herstellung.

Das Roheisen soll ein reines Gießerei-Roheisen sein, zwar möglichst frei von einem zu hohen Gehalt an unreinigungen und Sand; es kann entweder in Sandseln oder auf der Gießmaschine hergestellt werden.

II. Chemische Eigenschaften.

Das Roheisen soll in chemischer Hinsicht den Anforderungen genügen, die von dem Kunden zur Zeit des Kaufes gestellt werden, jedoch mit den folgenden zulässigen Abweichungen von der angegebenen Zusammensetzung, falls das Roheisen für die Herstellung von Graugußstücken bestimmt ist:

Element	Abweichung von der angegebenen Zusammensetzung
Silizium	— 0,25 %
Mangan	— 0,20 %
Phosphor	— 0,15 %
Ges.-Kohlenstoff, nicht über den angegebenen Prozentsatz,	
Ges.-Kohlenstoff, nicht unter dem angegebenen Prozentsatz.	

b) Für den Fall, daß Roheisen für die Herstellung von Stahl- und Tempergußstücken bestimmt ist, kann ein Maximal-Prozentsatz für Phosphor und ein Maximal- oder Minimal-Prozentsatz für Mangan angegeben werden.

III. Probenahme und Analyse.

a) Beim Probenehmen soll jede Wagenladung oder entsprechende Menge als eine Einheit betrachtet werden.

b) Eine Massel ist von jeden 4 t der Ladung zu entnehmen, und sie sind von verschiedenen Teilen der Ladung zu wählen, um so gut wie möglich die Gewißheit zu geben, daß die Probe die durchschnittliche Qualität des Eisens darstellt.

c) Die so herausgenommenen Masseln sind durch Bohren zu prüfen, um die Zusammensetzung der Masseln und auch des Gusses zu zeigen.

d) Eine gleiche Menge von Bohrspänen von jeder Massel ist gut durchzumischen, die als Probe für die Analyse bestimmt wird.

Abb. 1. Gießereifachausstellung Düsseldorf 1925. Normung im Gießereiwesen.

e) Es ist empfehlenswert, daß Analysen in Uebereinstimmung mit den Normen für Probenahmen und Analysen von Roh- und Gußeisen (Serienbezeichnung A 64) der Amerikanischen Gesellschaft für Materialprüfung gemacht werden.

IV. Prüfung und Rückweisung.

Im Streitfalle ist die Probeentnahme und chemische Analyse gemäß den Normen für Probenahmen und chemische Analysen bei Roh- und Gußeisen (Serienbezeichnung A 64) der Amerikanischen Gesellschaft für Materialprüfung durch einen unparteiischen Chemiker, der gemeinsam zu wählen ist, vorzunehmen, wenn möglich zur Zeit, wenn der Vertrag geschlossen ist. Die Entscheidung dieses Chemikers ist dann maßgebend. Die Kosten einer solchen Probenahme und Analyse gehen zu Lasten der Partei, die im Unrecht ist.

Jedes Roheisen, welches diesen Anforderungen nicht entspricht, kann zurückgewiesen werden.

* * *

Die Notwendigkeit der Untersuchung von Gießerei-Roheisen und die Schaffung einheitlicher Liefernormen wurden auch von Dr. Moldenke, dem bekannten ameri-

kanischen Gießereifachmann und Metallurgen, in einem Vortrage im American Institute of Mining and Metallurgical Engineers zu New York (Februar d. J.) hervorgehoben.

Moldenke betont die in Gießereikreisen bestehende Neigung zum Erlaß genauer Gütevorschriften für Gießerei-Roheisen, weil viele Gießereifachleute an Hand ihrer Guß-

Modelle und Zubehör — **DIN 1511 Blatt 1**

Anstrich und Beschriftung
Gießereiwesen

Anstrich

Anwendung	Gußeisen	Temperguß Stahlguß	Nichteisen-Metallguß
Unbearbeitet bleibende Flächen am Modell und im Kernkasten	Grundfarbe rot	Grundfarbe blau	farblos (Schellack)
Zu bearbeitende Flächen	Gelb gestrichen (nur bei Einzelflächen) oder gelb gestreift bzw. Tupfen		
Sitzstellen loser Modellteile (Ansteckteile) am Modell oder im Kernkasten sowie für Schrauben für Ansteckteile	Schwarz umrandet (gegebenenfalls die von losen Modellteilen bedeckten Flächen grün)		
Stellen für Abschreckplatten und Marken für einzulegende Dorne mit Angabe des Halbmessers	blau	rot	blau
Kernmarken	Stirnflächen schwarz		
Auszuführende Hohlkehlen	Gegebenenfalls schwarz gestrichelt umrandet, mit Angabe des Halbmessers		
Verlorene Köpfe oder Aufgüsse und verstärkte Bearbeitungszugaben	Schwarze Streifen an der Grenze des Kopfes und entsprechende Beschriftung		
Dämmleisten oder Versteifungen und abzudämmende Teile am Modell	Grundfarbe der Modelle mit gekreuzten schwarzen Strichen		
Lage des Kerns auf der Teilfläche der Modelle	schwarz		

Abb. 2. Modelle und Zubehör.

ergebnisse beweisen können, daß sie heute mit genau den gleichen Roheisensorten schlechteren Guß erzielen wie früher. Diese Tatsache wird nicht zuletzt auf die Verwendung von Schrott im Hochofen zurückgeführt. Genaue Aufschlüsse hierüber liegen aber noch nicht vor, deshalb wollen die Gießereien mit den Hochofenwerken durch eine genaue Untersuchung der Verhältnisse im Schmelzgang des Hochofens diese schwierige Frage klären.

Jedenfalls hat in Amerika die übertriebene Verwendung von Schrott im Hochofen ein Roheisen ergeben, das die Bemühungen des Eisengießers oft zunichte macht und alle Berechnungen über den Haufen wirft. Der Hochöfner scheint zu vergessen, daß der Eisengießer mit einem Roheisen, das für die Herstellung von Stahl sehr gut geeignet ist, im grauen Gußeisen nicht viel anfangen kann. Wenn sich auch der Eisengießer alle Mühe gibt, mit geringster Oxydation im Kupolofen zu schmelzen, kann ihm ein ungeeignetes Roheisen bei der Herstellung von Erzeugnissen in weichem Grauguß doch große Schwierigkeiten bereiten.

Nach meinen Beobachtungen scheinen diese Schwierigkeiten in Amerika größer zu sein als in Deutschland. Es werden aber auch bei uns die entsprechenden Untersuchungen über die Beeinflussung der Güte des Gießerei-Roheisens durch den Hochofenschmelzgang (Verein deutscher Eisenhüttenleute) mit größter Aufmerksamkeit verfolgt. In verschiedenen amerikanischen Gießereien fand ich 1926 deutsches Gießerei-Roheisen eine diesbezügliche Frage wurde mir geantwortet, daß deutsche Eisen sich für weichen Grauguß drüben gezeichnet eigne.

Was vom Roheisen verlangt wird, das gilt entsprechend auch für Gießerei-Schmelzkoks. Bereits 1908 hat der Verein Deutscher Eisengießereien einen Arbeitsausschuß für die Schaffung von Liefernormen für Koks-Handelsqualitäten ins Leben gerufen. Das Ergebnis dieser Arbeiten ist mir nicht bekannt. Im „Gießerei-Taschenbuch“ (Verlag Oldenbourg, Berlin-München 1921) habe ich eine Anregung zur Festlegung von Liefernormen gegeben; auch in der zweiten Auflage des „Gießerei-Handbuches“ (S. 156 bis 160) sind einige Angaben über Gießerei-Schmelzkoks, die aber nicht als Liefernormen angesehen werden können. Es empfiehlt sich jedenfalls, solche für Gießereikoks zu schaffen. Ähnliche einheitliche Vorschriften auch für die Lieferung von Gaskoks, Stein- und Braunkohlen (Briketts), Torf, Holzkohlen sowie Heizöle aufzustellen[3]).

Nicht zuletzt sind auch für gasförmige Brennstoffe und für die Verwendung des elektrischen Stromes Liefernormen notwendig. Unter Benutzung der bereits vorhandenen Unterlagen kann die Festlegung derartiger Liefernormen nicht schwierig sein.

Daß auf dem Gebiete der Belieferung mit Alt- Schrott usw. sowie mit Nichteisen-Altmetallen vieles im argen liegt, brauche ich nicht besonders hervorzuheben. Hier gilt es, mit Rücksicht auf den Zwis-

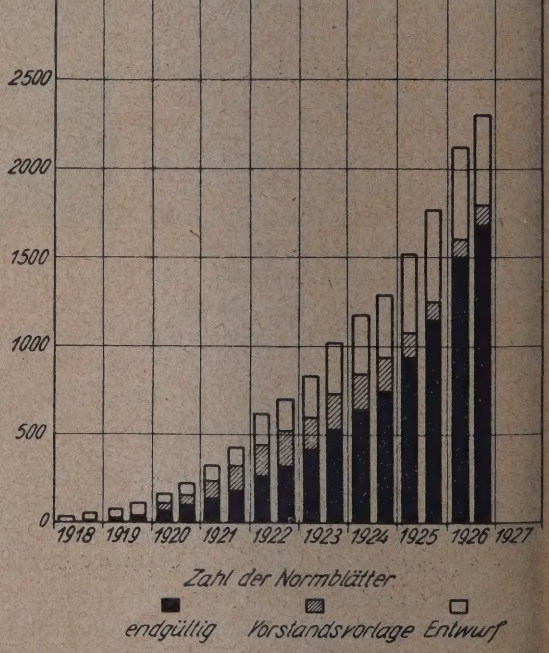


Abb. 3. Ausbreitung der Normung.

handel, genaue Liefernormen und einheitliche Bezeichnungen festzulegen.

Ich verweise auf die in den nachgenannten Schriften gegebenen Unterlagen[4])[5])[6])[7]).

[3]) E. Kothny, „Die Brennstoffe“, „Werkstattbücher“, Heft Verlag Jul. Springer, Berlin, 1927.

[4]) K. Klinger, „Schrotthandel“. Verlag Jul. Springer, B 1924.

[5]) „Gießerei-Handbuch“, 2. Auflage. Verlag R. Oldenbou München, 1926.

[6]) „Jahrbuch des deutschen Metallhandels.“

[7]) Dr. Willy Claus, „Ueber das Schmelzen der technischen N eisen Metalle.“ Verlag W. Knapp, Halle a. d. S., 1927.

iefernormen für feuerfeste Steine, Mörtel, Stampf-
en usw. für Schmelz- und andere Gießereiöfen sind
orbereitung; der Fachnormenausschuß für feuerfeste
toffe hat bereits Normenblätter für Prüfverfahren für
feste Baustoffe vorgelegt. Ich verweise auf die dies-
lichen Veröffentlichungen in den „DIN-Mitteilungen“
in den Fachzeitschriften. Die vom Verein Deut-

Abb. 4. Normung der Riemenscheiben.

er Gießereifachleute seit Jahr und Tag be-
enen umfangreichen Versuche mit feuerfesten Steinen
Stampfmassen werden fortgesetzt und sollen die Er-
sse bei der Aufstellung der Liefernormen ent-
hende Verwertung finden.
uch für die natürlichen Kalkstein- und Flußspat-
mmen (als Zusätze in den Schmelzöfen), für kera-
ne Baustoffe zur Herstellung der Muffeln für
öfen, Emaille-Schmelzöfen, Tiegel und sonstige
hörteile sind Liefernormen in Aussicht ge-
nen.
nter den natürlichen Steinen und Erden spielt
Formsand mit seinen verschiedenen Abarten
bedeutende Rolle. Die Arbeiten auf diesem
ete sind seit Jahren vom Verein Deut-
er Gießereifachleute und vom
ein Deutscher Eisengießereien in
iff genommen und unter Leitung von Prof.
Behr und Prof. Dr. Aulich ziemlich ab-
lossen, so daß, unter Berücksichtigung der
verfahren für Formsande, auch Liefernormen
Händler und Verbraucher herausgegeben werden
en.
ür Graphit und Kohlenstaub sowie sonstige
tzstoffe fehlen ebenfalls Liefernormen; not-
ig sind auch einheitliche Vorschriften für die
tellung von Schwärze. Das gleiche gilt von
natürlichen und künstlichen Form- und Kern-
Bindemitteln, deren Zahl in letzter Zeit ge-
g in die Höhe ging. Neben der Bewertung
r Stoffe ist, um irreführenden Angeboten zu be-
n, auch eine richtige Benennung derselben am
e. Prüfverfahren und Lieferbedingungen sind auch
Oele, Teer und Asphalte sowie sonstige chemische
erwünscht. Alle Werk- und Hilfsstoffe, die dauernd
n Gießereien verarbeitet werden, spielen eine mehr
weniger große Rolle in den Betriebsausgaben, so daß jedes Moment, das den Einkauf günstiger gestalten kann, volle Beachtung verdient. Es liegt deshalb im Interesse der Gießereien, diese Arbeiten nach Möglichkeit zu unterstützen. Alle Erfahrungen und Beobachtungen über bestimmte Roh- und Hilfsstoffe sollten den Fachausschüssen zur Verfügung gestellt werden[8]).

Der Reichsausschuß für Lieferbedingungen hat mit diesen Arbeiten, wie ich erwähnte, bereits einen guten Anfang gemacht; es steht zu erwarten, daß im gemeinsamen Vorgehen mit den Gießereiverbänden recht bald der vollständige Arbeitsplan zur Durchführung gebracht wird. Dieser soll nicht nur für alle Roh- und Hilfsstoffe, sondern zweckmäßig auch für Halb- und Fertigerzeugnisse der Gießerei ausgebaut werden.

Wenn auch die Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchung der Stoffe und die Anwendung einheitlicher einfacher Prüfverfahren den Gießereibetrieben nicht immer unmittelbar von Nutzen sind, so werden sich aber doch ihre günstigen Auswirkungen bald bemerkbar machen und in erster Linie eine Verschwendung an Stoff und Zeit, d. h. also an Geld, verhüten. Es sei wiederholt auf die vom RAL herausgegebenen Werbeschriften über Aufgaben und Ziele dieses Verbandes hingewiesen.

Was über die Gütevorschriften in Herstellung, Handel und Verbrauch der Roh- und Hilfsstoffe gesagt ist, das gilt auch für die Vereinheitlichung der Betriebsmittel, Werkzeuge und Gießereigeräte, für die entsprechende Fachnormen in Frage kommen. Von den allgemeine Bedeutung habenden Grundnormen über Einheiten, Formelgröße, Formate, Zeichnungen, Gewinde, Passungen usw. will ich absehen und verweise auf die diesbezüglichen Angaben in den Werbeschriften des Deutschen Normen-Ausschusses. Diese Normblätter sind bereits überall gut bekannt; durch die Veröffent-

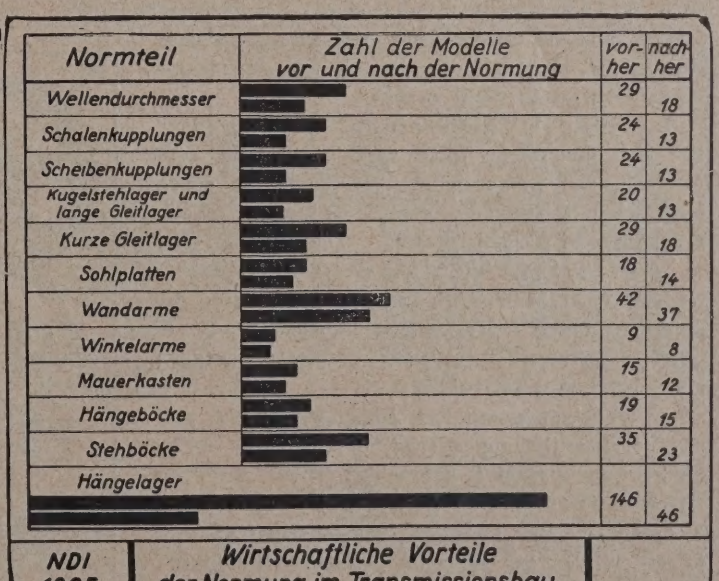


Abb. 5. Wirtschaftliche Vorteile der Normung im Transmissionsbau.

lichungen in den „DIN-Mitteilungen“ wird über den Fortgang der Arbeiten und Inhalt der Normblätter berichtet.

Ich komme nun zu den Fachnormen, die für das Gießereiwesen Bedeutung haben, und verweise dabei auf die vorliegende Werbeschrift des Deutschen Normen-Ausschusses: „Ueber den Stand der Arbeiten im

[8]) „Gießerei-Zeitung“ 1926, Heft 15, S. 428.

Frühjahr 1927." Mit Bezug auf den Abschnitt „Gießereiwesen" kann ich über die abgeschlossenen bzw. in Vorbereitung befindlichen Normungsarbeiten folgendes berichten: Zunächst der Modellbau, Blatt I: „Modelle und Zubehör", — „Anstrich und Beschriftung"

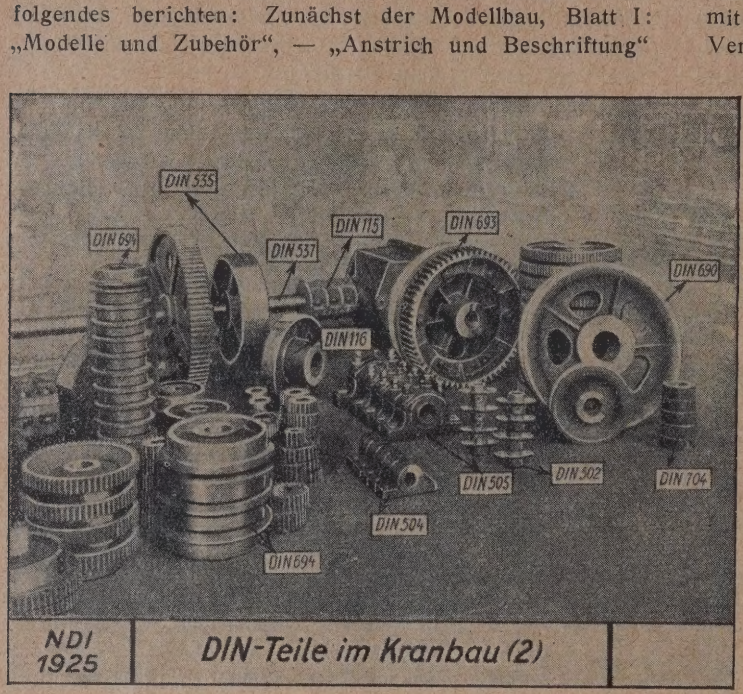


Abb. 6. DIN-Teile im Kranbau.

(Abb. 2), DIN-Blatt 1511: „Modelle", das seit Jahr und Tag erschienen ist. Wenn die Fassung auch nicht alle Wünsche erfüllte — ein Fall, der übrigens zu den Ausnahmen gehört —, so hat die Einführung des einheitlichen Modellanstriches aber doch schon gewisse Erfolge gezeitigt. Ich versuchte, die amerikanischen Gießer für den deutschen Modellanstrich zu begeistern, fand aber wenig Interesse dafür. Die Amerikaner wählten „schwarz" als Grundfarbe für die Modelle, kennzeichnen die Kernmarke mit „Gelb" und die Bearbeitung mit „Rot"; anders gestrichene Modelle habe ich in den amerikanischen Gießereien nicht gesehen.

Das Blatt II: „Richtlinien für den Modellbau" ist auf Grundlage der von Freytag und Mehrtens eingereichten Vorschläge, denen auch eine Ergänzung von Hoffmeyer beigegeben war, beraten worden. Das Ergebnis ist in der zweiten Auflage des „Gießerei-Handbuches" (S. 172) bekanntgegeben. Leider sind die Arbeiten durch verschiedene Störungen, u. a. durch die Amerikareise, unterbrochen, sie werden aber demnächst fortgesetzt.

In Verbindung mit dem Blatt „Modellbau" soll die Vereinheitlichung der Formplatten und Formkasten zum Abschluß gebracht werden. Der von Direktor Hoffmann (Hannover) ausgearbeitete Vorentwurf war in allen Fachzeitschriften veröffentlicht, er ist auch im „Gießerei-Handbuch" (S. 118) aufgenommen. Es steht zu erwarten, daß dieses Blatt demnächst endgültige Fassung erhält.

Zu den Liefernormen für den Modellbau und die Vereinheitlichung des Modellzubehörs sei noch bemerkt, daß auch die Richtlinien für den form-, gieß- und putzgerechten Entwurf der Modelle berücksichtigt werden; ebenso legt der Fachnormenausschuß für Gießereiwesen Wert darauf, daß die Merkblätter „Falsch und richtig im Modellbau", die der Deutsche Ausschuß für technisches Schulwesen herausbrachte, Beachtung finden. Ich verweise herbei auf die Abbild — Liefernormen für Gießpfannen und Schmelztiege noch zurückgestellt. Der Fachnormenausschuß ha mit dem Gesamtverband Deutscher Metallgießere Verbindung gesetzt, um an Hand der Ergebnisse Rundfrage über Schmelzöfen, Tiegel und Sc verfahren Grundlagen für Fach- und Liefern zu schaffen. Im übrigen wird auch der ausschuß des Vereins Deuts Gießereifachleute in Gemeinschaft m genannten Verband und mit der Deuts Gesellschaft für Metallkunde i Normungsfragen für Nichteisenmetalle arbeit

Auch für Kernstützen aller Art sind normen vorgesehen, das Blatt „Formstifte" reits vorgelegt. Gleiche Blätter werden für zubehör: Modellbuchstaben, Dübel, Lede kehlen, Holzschrauben, Ansteckstifte usw Arbeitsgemeinschaft mit dem Reichsausschu Lieferbedingungen herausgegeben.

Nach dem Vorhergesagten kann also Gießerei-Normenausschuß (Gina) über man Betätigung nicht klagen. Selbstverständlic er auf weitgehende Unterstützung von seite in Frage kommenden Gießereiverbände wiesen, sonst sind Erfolge in kürzester Zeit zu erwarten.

Die dritte und wichtigste Gruppe fü Gießereinormen stellt das große Gebiet Gießereierzeugnisse in Stahlguß, Temperguß, Gu und Nichteisenmetallguß. Hier liegen viele Möglich zur Einführung von Normen, so daß eine beschle Fortsetzung der Arbeiten angebracht ist.

Die Vorteile bzw. Auswirkungen der Normu den Gießereierzeugnissen kommen den Groß- und verbrauchern zugute. Die erhöhte Treffsicherheit i Güte der Erzeugnisse bezüglich Analyse, Festi Bearbeitbarkeit, Aussehen usw., insbesondere beim

Abb. 7. Vielseitige Verwendbarkeit eines Normenteils.

schinenguß, und die Verringerung des „Vielerlei" Handelsguß werden dazu beitragen, daß bei den brauchern das Gefühl der Uebervorteilung schwindet; Hersteller, d. h. dem Gießer, liegt daran, Käufer und nehmer zufrieden zu stellen.

iese Erkenntnis hat sich scheinbar der Amerikaner
n länger zunutze gemacht. Der Begriff des „Service",
man drüben überall begegnet, läßt dies vermuten. Man
drüben dem Verbraucher so weit wie möglich
genkommen, sich also die Kundschaft sichern[9]).
eicht ist dieses Mittel auch geeignet, den Guß-

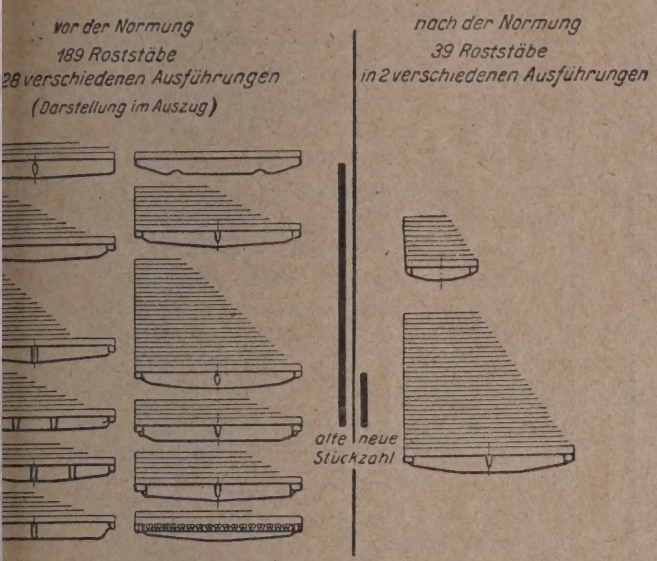


Abb. 8. Lokomotivroststäbe.

auchern eine bessere Meinung von den Gießern bei-
ngen. An Schwierigkeiten zur Verständigung fehlt
ider nicht; ein passiver Widerstand macht sich oft
von seiten der Gießer bemerkbar, der die Normen-
ebungen wesentlich erschwert. Falsche Sparsamkeit
mangelndes Vertrauen sind ebenfalls Hemmschuhe
Einführung von Liefernormen. Diese Hemmungen
aber überwunden; einige Abbildungen aus der Praxis
Einführung der Normen mögen diese Tatsache be-
en (Abb. 3 bis 9).

den genannten vier Gruppen der Werkstoffe
Gießereierzeugnisse: Gußeisen, Temperguß,
guß und Nichteisenmetallguß sind nach den
chlägen der Werkstoffausschüsse folgende
iffsbestimmungen festgelegt worden:

Gußeisen. Gußeisen wird aus Roheisen
oder mit Brucheisen, Stahlabfällen und an-
Schmelzzusätzen erschmolzen und in Formen
ssen, jedoch keiner Nachbehandlung zwecks
iedbarmachung unterworfen. Je nach der
e des ausgeschiedenen Graphits ist zu unter-
den: a) graues Gußeisen, b) halbgraues Guß-
, c) weißes Gußeisen, d) Schalengußeisen mit
er Außenzone und grauem Kern.

Temperguß. Temperguß, auch weniger
ig schmiedbarer Guß genannt, wird von Guß-
— mit weißem Bruchgefüge — gegossen und
ch durch bestimmte Glühverfahren entkohlt
in seiner Kohlenstofform so umgewandelt, daß
äh, hämmerbar, leicht bearbeitbar und in be-
änktem Maße schmiedbar gemacht wird. Je
dem angewandten Schmelz- und Glüh-
ihren wird Temperguß mit weißer oder
arzer Bruchfläche erhalten; letzterer wird auch als
warzguß" bezeichnet.

ndere Bezeichnungen, wie „Temperstahlguß", „Halb-
", „Weichguß" u. dgl. sind irreführend und zu unter-
n.

[9]) Julius Hirsch, „Das amerikanische Wirtschaftswunder", Ver-
Fischer, Berlin, 1926.

3. Stahlguß. Der zu Stahlguß verwendete Stahl wird im Martin-, Tiegel-, Elektroofen oder in der Birne erzeugt und in Formen gegossen; er ist ohne weitere Behandlung schmiedbar.

Gußstücke aus Gußeisen, die durch nachherige Behandlung im Temperofen stahlähnliche Eigenschaften erlangen sollen (Temperguß), sind nicht als Stahlguß zu bezeichnen.

4. Nichteisenmetallguß. Nichteisenmetallguß wird aus Kupfer, Zinn, Zink, Aluminium, Blei usw. sowie aus deren Legierungen, auch unter Verwendung von Abfallmetallen und Schmelzzusätzen, hergestellt.

Die von mir als Obmann des Ausschusses für einheitliche Benennungen der Gießereierzeugnisse im Jahre 1919 gegebene Anregung ist seinerzeit günstig aufgenommen worden. Der erste Entwurf des Normenblattes wurde im Laufe der Jahre ergänzt, und in den Fachausschüssen konnten die Arbeiten wesentlich gefördert werden.

Normblatt: Gußeisen. Unter lebhafter Beteiligung aller in Frage kommenden Kreise wurde in den Beratungen der Gruppe „Gußeisen" des Werkstoffausschusses Eisen und Stahl im Deutschen Normen-Ausschuß das Blatt DIN 1691: „Klasseneinteilung und Werkstoffeigenschaften" als Vorstandsvorlage abgeschlossen. Die Einspruchfrist läuft bis zum 1. August d. J. Mit Bezug auf die beifolgende Wiedergabe des Blattes DIN 1691 will ich nur kurz auf den Inhalt eingehen.

Es sind zwei Hauptabschnitte vorgesehen: „Allgemeine Vorschriften" und „Klasseneinteilung nebst Werkstoffeigenschaften".

Der Umfang der Prüfungen der Gußstücke erstreckt sich auf: a) Reinigung und Aeußeres; b) Form, Abmessungen und Gewichte; c) Eigenschaften des Werkstoffes.

Abb. 9. Normung der Feuerwehrkupplungen.

Von den Erzeugern und Verbrauchern ist eingehend Stellung genommen; ich verweise auf die Einzelheiten der Berichte.

Die Gußklassen sind wie folgt aufgestellt:

Bauguß und Handelsguß (s. Artikelliste des V. D. G.).

Feinguß und Kunstguß.

Maschinenguß ohne besondere Gütevorschriften.
Maschinenguß mit besonderen Gütevorschriften.
Maschinenguß mit besonderen magnetischen Eigenschaften.
Hartguß.
Säurebeständiger Guß und alkalienbeständiger Guß.
Feuerbeständiger Guß.
Besondere Gußerzeugnisse.

Die zweite Staffel gibt Verwendungsbeispiele, die nach Bedarf ergänzt werden können.

In bezug auf Werkstoffeigenschaften sind die Abnahmevorschriften noch unvollständig. Hier sollen die Ergeb-

Merkblätter für den Gießereibetrieb.

Nr. 1.

Die Wartung der Gießerei-Schachtöfen.

Von Joh. Mehrtens, berat. Ingenieur in Berlin.

1. Alle Arbeiten am Schmelzofen sind vom Gießer- oder Schmelzmeister bzw. vom Gießereileiter zu überwachen. Die Mannschaften müssen immer wieder auf eine **gewissenhafte Bedienung** der Schmelzanlage hingewiesen werden.

2. Tag und Stunde des Gießens sind den Schmelzern rechtzeitig mitzuteilen, damit die **Instandsetzung des Ofens** und ein richtiges **Anheizen und Füllen** desselben möglich ist.

3. Als **Füllkoks** sind die festen und mittelgroßen Koksstücke die besten; sie sichern die Lage der Schmelzzone, erleichtern den Schmelzgang und ermöglichen ein heißes Eisen. Der Füllkoks muß gleichmäßig hoch, mindestens 500 mm über Düsenoberkante, aufgegeben sein.

4. Während des Anheizens die **Düsenklappen** offen lassen. Bei Beginn des Setzens soll der Füllkoks durchgebrannt sein. Vor dem ersten Eisensatz, zur **Sicherung der Höhenlage der Schmelzzone**, einen Satz frischen Füllkoks nachwerfen.

5. Die Düsen müssen während der ganzen Schmelzdauer von Schlacken **frei bleiben**; bei gleichmäßiger Luftzufuhr ergibt sich die beste Schmelzleistung.

6. Das Ofenfutter ist nach jeder Schmelzung zu überprüfen und, wenn notwendig, richtig auszubessern. Ein Aufschmieren von feuerfester Masse auf die schlackenglasierte Wandung ist zwecklos.

7. Die **Größe der Eisen- und Kokssätze** ist dem Schachtquerschnitt in der Schmelzzone anzupassen. Die zuführende **Luftmenge** errechnet sich aus der Größe der Kokssätze und der stündlich zu schmelzenden Eisenmenge. Für die Einstellung der **Gebläseleistung** ist die Größe des Schachtquerschnittes nach jedem Schmelztag neu aufzunehmen.

8. Die unbedingt notwendige **Messung der angesaugten Luft** erfolgt durch einen Luftmengenmesser, denn die Kenntnis des Luftdruckes allein genügt nicht; eine unrichtige Luftmenge gibt Störungen im Ofengang.

9. Jeder Schmelzofen trägt eine **Tafel** mit Angabe der **Größe der Eisen- und Kokssätze**, der in der Minute zuzuführenden **Luftmenge** sowie der **stündlichen Schmelzleistung** bei veränderlicher Größe des **Schachtquerschnittes**.

10. Für die **Aufgabe** der Eisen- und Kokssätze gilt die Regel: Zuerst, auf den Füllkoks, der erste Satzkoks, danach in **handliche Stücke** zerschlagen, möglichst gleichmäßig nach außen verteilt, das **Roheisen**; sodann das **Gußbrucheisen** (Eingüsse usw.), in diese die **Schmelzzusätze**: Siliziumeisen, Manganeisen usw. und dann bester Kalkstein (oder ⅔ Kalkstein und ⅓ Flußspat) mit etwa 30 % der Satzkoksmenge.

(Zur Vervollständigung gehören noch die Abschnitte 11 bis 20.)

Nachdruck nur mit Genehmigung des Verfassers gestattet. —
2. Auflage 1925.

Abb. 10. Die Wartung der Gießereischachtöfen.

nisse einiger weiterer Versuche und Beratungen der Verbände einsetzen; dasselbe gilt für die vom Deutschen Verband für die Materialprüfungen der Technik zu erwartenden Angaben. Ein einwandfreies Prüfverfahren zur Feststellung der gleichmäßigen Bearbeitbarkeit konnte noch nicht gegeben werden.

Bemerkenswert ist die Schaffung der Klasse Ge 26.91: Sondergußeisen mit höheren Festigkeiten.

In dieser Klasse zeigt sich der Erfolg der Eisengießereien in bezug auf die Herstellung des hochwertigen Gußeisens. Wenn auch in einigen Fällen, wie z. B. Dampfarmaturen, die Anwendung des Gußeisens noch schränkt bleiben soll[10]), dürfte das Verwendungsgebi diesen hochwertigen Werkstoff doch gesichert sein. wird um so leichter möglich, wenn es gelingt, neben Elektroofen und Flammofen (Oelfeuerung) auch Gießerei-Schachtofen für die Erschmelzung eines wertigen Gußeisens treffsicherer einzustellen. Abgesehe der sorgsamen Bedienung der Oefen (Abb. 10) und vo Behandlung des erschmolzenen Eisens (Abb. 11, Merkt Mehrtens) müßten diese einfachen Schachtöfen in Betrieben, die für die Erzeugung von Gußeisen höchster Festigkeit in Frage kommen, eine zweckm Ergänzung erfahren, die es ermöglicht, ohne gewalt Hilfsmittel ein genügend überhitztes, feingraphiti Eisen zu erschmelzen. Ich erinnere an die Bestreb zur Vergütung des Gußeisens im Schachtofen unter wendung der Schlackenabscheider mit Ueberlauf Raffinationsmittel. Die Ergänzung nach Dürk Luyken-Rein, die Anordnung eines Oelbre (Bauart Schmidt) auf dem Doppelkammer-Vor Zwischenvorherd nach Patent Dr. Kippe sowie Abschlackung nach Bauart Gewerkschaft „Fr Grund" sind hierfür Beipiele. Diese und ähnliche ordnungen beeinflussen aber weniger den Schmelz hierzu wird vielleicht der Ofen mit automatischem verteiler nach Bauart Grocholl (D. R. P.) be Dienste leisten (Abb. 12). Bei passender Gelegenheit ko ich auf diesen Ofen zurück.

Ich muß es mir versagen, auf Einzelheiten der L normen für die verschiedenen Gußeisen-Sonderkl einzugehen; hierzu wird sich vielleicht noch Gelege bieten, wenn die Ergebnisse der weiteren Rundfrag den Fachausschüssen zur Erörterung kommen. Ich m aber nicht versäumen, auf einige bemerkenswerte träge und Berichte über die Herstellung des hochwer Gußeisens hinzuweisen, z. B. von Hanem Emmel, Schüz, Meyer, insbesondere auf Aufsatz von Professor Piwowarsky in der Zeits „Die Gießerei", Heft 16, vom 16. April d. J.: „Fortsc in der Herstellung von hochwertigem Grauguß."

Die Arbeiten über die Gußklassen: Kanalisation (Obmann Direktor Passavant), Abfluß- und Ri rohre u. a., sind noch nicht abgeschlossen, auch die und Gewichtsabweichungen für Erzeugnisse im Gra werden den Gießerei-Normenausschuß bzw. die Erze und Verbraucherverbände noch einige Zeit beschäft

Erwähnen will ich, daß die Ablehnung der frühe bräuchlichen, irrigen Bezeichnungen „Halbstahl", „Ten stahl", „Klangstahl", „Glockenstahl" usw. für Er nisse aus Gußeisen (wie z. B. für Kirchenglocken-Er erfolgreich wirkte, abgesehen von der Bezeichnung „ stahl", die (nach englischem Beispiel) noch hin und w auftaucht, können diese Bezeichnungen erfreulicher als beseitigt angesehen werden.

Normblattvorschlag „Temperguß".

Nachdem Dr. Stotz bereits 1922 einen Vorberi über die Normung von Temperguß geben konnte, dieser nunmehr unter Mitarbeit namhafter Gießereie Obmann des Sonderausschusses auf Grund weitgehe neuer Versuche einen endgültigen Vorschlag für Normblatt „Temperguß" veröffentlicht.

[10]) „DIN-Mitteilungen" 1927, Heft 7, Sitzungsbericht, Fachgrup Armaturen.

[11]) „Gießerei-Zeitung", Heft 20 vom 22. Mai 1922 und Heft 3 19. September 1922.

dem Entwurf sind drei Güteklassen vorgesehen,
ch:
Handelsüblicher Temperguß,
hochwertiger weißer Temperguß und
Schwarzguß.
e Bezeichnung „schmiedbarer Guß“ soll als unzu-
d und irreführend nach Möglichkeit vermieden

erkblätter für den Gießereibetrieb.

Nr. 2.

Entnahme und Vergießen des Gußeisens.

Von Joh. Mehrtens, berat. Ingenieur in Berlin

1. Die Gießer werden in der Regel durch deutliche Zeichen f das Abstechen des Schmelzofens aufmerksam gemacht. Der eister überzeugt sich, ob die Formen gießfertig sind, bestimmt e Reihenfolge des Abgießens, ordnet die Aufstellung der Gieß-annen, sorgt für Ruhe am Ofen sowie für vorschriftsmäßige erwendung des Eisens.
2. Nur ein richtig zugestelltes, durch die Ofengase getrock-tes Abstichloch sichert eine ungestörte Eisenentnahme. Die bstichrinne wird zweckmäßig mit einer dünnen Steinschicht sgelegt; diese erleichtert den Eisenauslauf, vermeidet Eisen-pritzer und hält die Rinne sauber.
3. Das Anschmelzen der Absticheisen und das Anwärmen r Krampstöcke in der Abstichrinne ist für das auslaufende isen von Nachteil und deshalb zu unterlassen.
4. Der Raum vor dem Ofen muß für ein unbehindertes ortschaffen des Eisens, so weit wie möglich, frei bleiben. Das-lbe gilt für die trocken zu haltenden Fuß- und Förderwege. icht vor dem Gießen sprengen, sonst Explosionsgefahr!
5. Die Gießpfannen sind vor Gebrauch von anhaftenden hlacken zu befreien, auszubessern und zu trocknen. Kran-annen, deren Wende- oder Kippgetriebe nicht einwandfrei rbeiten, dürfen nicht benutzt werden. Auf einwandfreie Kran-ken, Ketten usw. ist zu achten.
6. Gelangt zufällig Ofenschlacke in die Gießpfanne, ist sie he am Ofen abzukrampen. Jedenfalls muß vor dem Gießen e Schlackendecke auf dem Eisenbade beseitigt werden, auch sind wa neu entstehende Ausscheidungen (Schlacken), die leicht in e Gießform gelangen, mit Krampstock zurückzuhalten.
7. Drehscheiben in Schmalspurgleisen müssen (zur Ver-eidung von Betriebsunfällen) zuverlässig feststellbar sein.
8. Das Rauchen ist den Eisenträgern zu untersagen, zweck-äßiges Schuhwerk allen Gießereiarbeitern zu empfehlen.
9. Gefüllte Gabelpfannen sind beim Tragen in ungünstiger eleuchtung mit Blechdeckel zu versehen. Zum Abblenden des isenbades genügt oft ein Aufstreuen von Koks-, Holzkohle- oder alksteingriess, auch Form- oder Streusand, aber mit Rücksicht if die Entschwefelung mit Alkalien sind die letzteren zur erdickung der Schlacke auf dem Eisenbade nicht zu verwenden.

Zur Vervollständigung gehören noch die Abschnitte 10 bis 21.)

Nachdruck nur mit Genehmigung des Verfassers gestattet.

Abb. 11. Entnahme und Vergießen des Roheisens.

en, denn nicht jeder Temperguß ist schmiedbar, und chmiedbarkeit bildet kein nur dieser Gußart eigen-ches Kennzeichen. Die früher häufig benutzten erbezeichnungen „Temperstahlguß“, „Halbstahl“ oder chguß“, die nur zu Täuschungen und Mißverständ-n geführt haben, sollen unter allen Umständen ver-en werden.

nter „Schwarzguß“ wird der Temperguß amerika-er Art, der durch vollständige Umwandlung des ge-enen Kohlenstoffes in Temperkohle eine vollkommen arze Bruchfläche besitzt, verstanden werden. Eine t desselben ist der sogenannte „Schwarzkernguß“, der ikanische „black-heart“, dessen Bruch einen weißen um den schwarzen Kern zeigt.

m für die Festigkeitseigenschaften des Tempergusses re zuverlässige Unterlagen zu erhalten, wurden im ngenen Jahr von 25 Tempergießereien etwa Probestäbe an das Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisen-hung in Düsseldorf zur Feststellung der Streckgrenze, estigkeit und Dehnung eingesandt. Ueber die Einzel-n der Versuchsergebnisse wird an Hand des Be-richtes von Dr. Stotz noch eine Mitteilung in den Fachblättern erfolgen.

Die erste Güteklasse „Handelsüblicher Temperguß“ soll in Zukunft alle diejenigen Waren umfassen, an die keine besonderen Festigkeitsansprüche gestellt werden, z. B. Beschläge, Flügelmuttern, Vorreiber, Schloßteile usw. Die hierfür verlangten Mindestwerte der Gütezahlen lassen sich auch bei dem billigsten Schmelzverfahren, also im einfachen Schachtofen, mit voller Sicherheit erreichen. Jede Tempergießerei, die die beiden anderen hochwertigen Gußklassen unter Gewährleistung der Gütezahlen herstellen will, muß dafür besondere, teure Schmelzarten und Rohstoffe verwenden.

Da, wie gesagt, dieser Entwurf demnächst zur Veröffentlichung kommt, kann ich von der Wiedergabe weiterer Einzelheiten Abstand nehmen.

Normblatt „Stahlguß“, DIN 1681.

Der Abschluß dieses Blattes ist infolge der eifrigen Bemühungen des Obmannes der Fachgruppe „Stahlguß“, Dr. Krieger, bereits 1925 möglich geworden. Wenn auch in bezug auf die Güteklassen und Benennungen für Stahlguß noch kleine Ergänzungen zu erwarten sind, im großen und ganzen sind die Liefernormen aber festgelegt. Ich verweise auf das DIN-Blatt 1681 und auf die dazugehörigen Erläuterungen von Dr. Krieger in „Stahl und Eisen“ 1925, Heft 22.

Normenblätter „Nichteisenmetalle und -legierungen.

Im Gegensatz zu der Normung von Eisen und Stahl bietet die Normung der Nichteisenmetalle und -legierungen infolge ihrer großen Zahl wesentlich mehr Schwierigkeiten; die verschiedenen Legierungen in einer Normung zusammenzufassen ist fast unmöglich. Es kommen des-

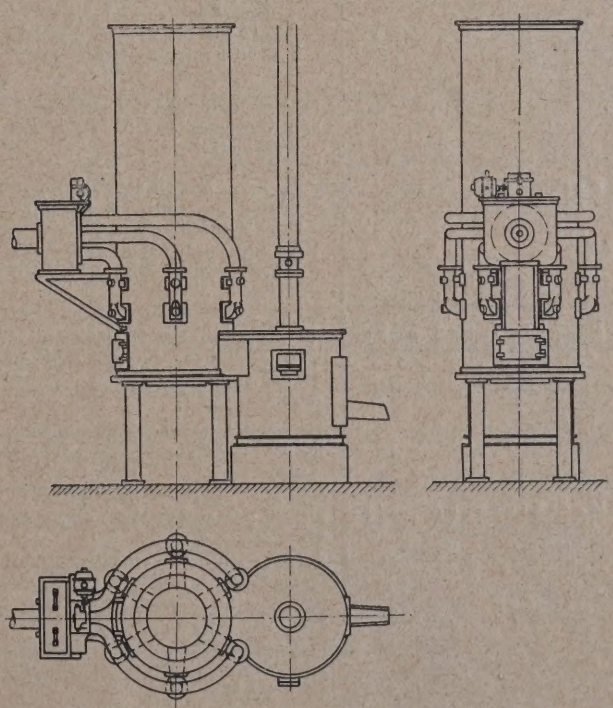


Abb. 12. Kupolofen Bauart Grocholl.

halb nur solche Metalle und Legierungen für die Normung in Frage, die in bezug auf Anwendung und Eigenschaften in der sie erzeugenden und verarbeitenden Industrie eine besondere Bedeutung gewonnen haben.

Dabei ist noch zu berücksichtigen, daß leider die meisten Metalle aus dem Auslande bezogen werden, die

Vorstandsvorlage | Anwendung der noch nicht endgültigen Vorstandsvorlage auf eigene Gefahr

Gußeisen

Werkstoffe | DI 169

Einspruchsfrist 1. August 1927

Alle Zuschriften doppelt erbeten

Allgemeine Vorschriften.

Umfang der Prüfungen.

Die Prüfungen der Gußstücke erstrecken sich auf:
a) Reinigung und Aeusseres,
b) Form, Abmessungen und Gewichte,
c) Eigenschaften des Werkstoffes.

Zu a): Die Oberfläche der Gußstücke muß allseitig von Formsand, Kernsand oder angebrannter Masse gereinigt und von allen Unebenheiten, die den Gebrauch beeinträchtigen, befreit sein. Angüsse, Steiger, Gußnähte oder sonstige überflüssige Anhängsel am Gußstück sind zu beseitigen. Das Ausbessern von Fehlstellen (Schönheitsfehler) durch Schweißen, Angießen usw. und sonstiges Flicken ist nur im Einverständnis mit dem Besteller (Abnahme) statthaft.

Zu b): Form, Abmessungen und Gewichte der Gußstücke sind an Hand der Modelle, Schablonen oder Zeichnungen zu prüfen. Bei der Gewichtsberechnung sind die form- und gießtechnischen Notwendigkeiten zu berücksichtigen. Als Einheitsgewicht ist 7,25 kg/m³ zugrunde zu legen. Das Versandgewicht eines Gußstückes darf das errechnete Gewicht je nach Art und Größe des Gußstückes bis 3 bzw. nach Vereinbarung bis 10 % überschreiten.

Bei Gußstücken verwickelter Konstruktion oder schwieriger Herstellung sind besondere Vereinbarungen zu treffen. Für gußeiserne Rohre und Rohrformstücke gelten besondere Vorschriften.

Zu c): Das Gußeisen darf keine Mängel haben, die die V wendbarkeit und nötigenfalls Bearbeitbarkeit[1]) der Gußstücke be trächtigen. Die Eigenschaften des Werkstoffes müssen von Fall zu F dem Verwendungszweck der Gußstücke angepaßt werden. Zur Un suchung der Festigkeit dienen Zugversuche und Biegeversuche; weit Versuche erfolgen nur nach Vereinbarung.

Zugfestigkeit[2]).

Die im folgenden Abschnitt angegebenen Werte für die Zugfestigk gelten für einen angegossenen Probestab, dessen Durchmesser mittleren Wanddicke des Gußstückes angepaßt ist. Die Gußhaut durch Abdrehen herunterzuarbeiten.

Biegefestigkeit.

Die Werte für Biegefestigkeit und Durchbiegung gelten für einen g trennt gegossenen Biegestab von 30 mm Durchmesser 660 mm Stützweite[3]). Der Stab wird in unbearbeitetem Zustand gepr

[1]) Einwandfreie Prüfverfahren zur Feststellung der gleichmäßi Bearbeitbarkeit können zurzeit noch nicht angegeben werden.

[2]) Diese Angaben gelten nur so lange, bis die beim Deutschen V band für die Materialprüfungen der Technik (DVM) in Arbeit befi lichen endgültigen Bestimmungen vorliegen.

[3]) Diese Stabform ist jedoch nicht endgültig; ihre endgültigen messungen hängen von den mit dem vorläufigen Stab gesammelten fahrungen ab.

Klasseneinteilung und Werkstoffeigenschaften

Klassen	Verwendungsbeispiele	Vorschriften
Bauguß und Handelsguß (siehe Artikelliste des Vereins deutscher Eisengießereien).	a) Säulen usw. b) Fenster usw. in Kasten- oder Herdguß. c) Bau- und Unterlegplatten, Zwischenstücke für Eisen- und Straßenbahngleise, einfache Gewichte usw. d) Herde, Oefen sowie Geschirrguß (roh und emailliert, inoxydiert oder sonstwie verfeinert) usw. e) Heizkörper, Radiatoren, Rippenrohre, Heizkessel, Feuerungsteile dazu, hohle Bügeleisen, Gas-, elektrische und Spirituskocher usw. f) Zubehörteile für Haus- und Straßenentwässerung usw.	
	g) Abflußrohre und Abflußformstücke. h) Druckmuffen- und Flanschenrohre mit zugehörigen Formstücken.	Siehe Vorschriften des Deutschen Verbandes für Materialprüfungen der Technik (DVM) vom Oktober 1
Feinguß und Kunstguß.	Zierguß für Säulen, Türen und Möbel, Schmuckkasten, Bilderrahmen, Beleuchtungskörper und ähnliche einfache kunstgewerbliche Gebrauchsgegenstände usw. Kunstgegenstände nach besonderen Entwürfen, wie Statuen, Büsten, Reliefs, Tierfiguren, Schalen, Vasen usw.	
Maschinenguß ohne besondere Gütevorschriften.	für den allgemeinen Maschinenbau und Schiffbau. Werkzeugmaschinenteile von untergeordneter Bedeutung. Textilmaschinen. Landmaschinen. Hausmaschinen und Bureaumaschinen. für die Elektroindustrie Gehäuse und dünnwandige Teile usw.	Gut bearbeitbar. In der Regel findet keine Abnahme statt. Die Gießerei gewährleistet eine Mindestzugfestigkeit 12 kg/mm². Bezeichnung der Güteklasse: Ge 12.91 D.
Maschinenguß mit besonderen Gütevorschriften.	für den allgemeinen Maschinenbau und Schiffbau. Werkzeugmaschinen. Zylinder aller Art, Dampfarmaturen- und Dampfrohrleitungsteile. Wärmebeständige Gußstücke (bis 420 °). Kolbenringe, Kolben. Eisenbahn-Oberbauteile (Schienenstühle, Futterstücke für Weichen, Weichenböcke, Laternenkeller zu Weichenböcken) usw.	Gut bearbeitbar.

Güteklasse Bezeichnung	Zugfestigkeit σB kg/mm² mindestens	Biegefestigkeit[4]) σB kg/mm² mindestens	Durchbiegung f mm mindeste
Ge 14.91	14	(28)	(7)
Ge 91	18	(34)	(10)
Ge 12 91	22	(40)	(10)
Ge 6.91	26	(46)	(10)

Mit Ge 26.91 beginnen die Sondergüten.

[4]) Diese Werte gelten nur vorläufig und nur für angegebenen Biegestab von 600 mm Stützweite.

Klassen	Verwendungsbeispiele	Vorschriften
schinenguß mit sonderen magnetischen genschaften.	Dynamomaschinen. Elektromotoren.	Wie Maschinenguß ohne besondere Gütevorschriften, jedoch mit vorgeschriebener magnetischer Induktion. Gewährleistete Werte: AW/cm | $\mathfrak{B}$ mindestens 25 | 7000 50 | 8500 Bezeichnung der Güteklasse: Ge 12.91 D.
rtguß.	a) Weißhartguß (ohne Schale durchgehend hart gegossen). Laufräder für Dampfpflüge. Hydraulische Kolben. Gezahnte Walzen für Walzenbrecher usw.	
	b) Schalenguß (mit abgeschreckter Oberfläche). Kollergangsringe und -Platten. Kugelmühlplatten. Steinbrecherplatten. Eisenbahnräder (Griffin). Stempel und Ziehringe sowie ähnliche Verschleißteile usw.	Weißstrahlige Schale mit allmählichem Uebergang zum grauen weichen Kern.
	c) Walzenguß. Hartgußwalzen, mildharte und halbharte Walzen und Lehmgußwalzen für Walzenstraßen (Eisenbleche, Formeisen) usw.	
rebeständiger uß und alkali- ständiger Guß.	a) säurebeständiger Guß. Rohre, Schalen, Töpfe, Hähne, Kessel, Säurepumpen usw. b) alkalibeständiger Guß. Sodaschmelzkessel, Natronkessel usw.	
ierbeständiger uß.	a) ohne besondere Vorschrift. Zubehörteile für Feuerungen, Platten usw. Roststäbe.	Nach besonderer Vereinbarung.
	b) mit besonderer Vorschrift. Schmelzkessel für Nichteisenmetalle, Retorten, Glühtöpfe usw. Roststäbe für Lokomotiven.	
sondere Guß- zeugnisse.	Blockformen (Kokillen) für Stahl und Nichteisenmetalle. Dauerformen für Handelsgußwaren, Rohrformstücke usw. Dauerformen für die Glasindustrie. Schachtringe (Tübbings). Ambosse und ähnliche massive Gußstücke. Bremsklötze für Bahnbedarf. Piano- und Flügelplatten. Walzen für Druckerei-, Müllerei-, Papier- und Textilmaschinen, Zuckermühlen usw.	

Mai 1927.

ung ist also von den Verhältnissen im Auslande mehr weniger abhängig.

upfer, das an Wert und Menge wichtigste Metall, it in der Hauptsache aus Amerika, Zinn über London Malakka, Indien und Australien, Zink und Blei, nach schmerzlichen Verlust von Oberschlesien, aus Polen, ur Magnesium sowie Aluminium werden in Deutsch- hergestellt, das letztere allerdings meist aus aus- schen Erzen (Bauxite).

er Fachnormenausschuß für Nichteisenmetalle hat bei den Arbeiten mit allerlei Schwierigkeiten zu fen. In diesem Ausschuß, unter Leitung von Ing. Groeck, dem Geschäftsführer der Gesell- t für Metallkunde, sind die metallerzeugenden und rauchenden Werke, die Gießereiverbände, Behörden nstitute der Metallforschung vertreten, so daß in den vorliegenden Fragen die denkbar beste Verständigung möglich ist.

Entsprechend der Eigenart und der Verwendung der Metalle und Legierungen sind drei Normengruppen zu unterscheiden; nämlich für die rohen Metalle, für den Metallguß und für das Halbzeug, das sogenannte Reckmetall. Ich will mich nur mit den beiden ersteren befassen. Die Prüfung der Metalle auf mechanische Eigenschaften erfolgt im großen und ganzen auf der Grundlage der gleichen Normen wie für die Prüfung von Eisen und Stahl. Der Einfluß, den Form und Abmessungen der Gußstücke beim Abkühlen auf die mechanischen Eigenschaften einiger Metalle und Legierungen ausüben, ist wesentlich größer als bei Eisen- und Stahlgußstücken; die Probenahme ist also bei Nichteisenmetallguß unsicherer, in vielen Fällen muß die chemische Analyse aushelfen.

Für Rohmetallwaren sind die Blätter „Nickel", „Zinn", „Lötzinn", „Kupfer", „Aluminium", „Silberlot", „Schlaglot" (Hartlot), „Weißmetall" abgeschlossen. Das Blatt „Zink" liegt im Entwurf vor. „Messing" ist als Guß- und Walzmessing in einem Benennungsblatt behandelt, das Leistungsblatt ist im Entwurf. Die Blätter „Bronze und Rotguß", Benennungen und Leistungen, sind als Vorstandsvorlage im März d. J. zur Kritik veröffentlicht worden[12]). Ueber Einzelheiten der abgeschlossenen Blätter will ich hinweggehen, verweise aber auf einen Bericht von Dipl.-Ing. Melchior (Berlin): „Die „Werkstoffnormen der Nichteisenmetalle" in der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" Nr. 16 vom 17. April 1926, und auf Aufsätze von Dr. K. Meißner (Berlin) über „Aluminiumlegierungen" in Heft 12 vom 20. März 1926 derselben Zeitschrift und von Dipl.-Ing. Groeck: „Die Bedeutung des Aluminiums als Werkstoff für die deutsche Wirtschaft" in der Zeitschrift „Maschinenbau", Heft 4 vom 17. Februar d. J. sowie auf das vom Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung (A. W. F.) herausgegebene Heft „Der Spritzguß". Sämtliche Arbeiten sind bemerkenswerte Ergänzungen zu meinen Ausführungen.

Insbesondere ist auf die Bedeutung der Normung des Aluminium-Formgusses aufmerksam zu machen; auch für diese Legierungen sollen, ähnlich wie in Amerika, Liefernormen geschaffen werden. Der Ausschuß für „Spritzguß" hat bereits auf Grund weitgehender Versuche einheitliche Legierungen festgelegt; Vortrag von Dr. Peter (Berlin) im A. D. B. über „Spritzgußtechnik".

Die größte Bedeutung in den Nichteisenmetallen haben die Kupferlegierungen, Rotguß, Bronze- und Messingguß, bei denen Kupfer den Hauptbestandteil bildet. Wie bereits erwähnt, sind die beiden Blätter „Benennungen und Leistungen" für Bronze und Rotguß nach eingehender Beratung im Fachnormenausschuß für Nichteisenmetalle (in wiederholt geänderter Form) inzwischen als Vorstandsvorlage veröffentlicht; werden wesentliche Einsprüche nicht mehr erhoben, können die beiden Blätter demnächst endgültig hinausgehen[12]).

Wenn auch die alten Streitfragen über die Grenzen von Bronze und Rotguß noch nicht verstummen, so dürften doch die einheitlichen Bezeichnungen dazu beitragen, daß nach Ablauf einer gewissen Uebergangszeit Mißverständnisse auf Grund der althergebrachten handelsüblichen Legierungsbezeichnungen wenig mehr vorkommen. Dies wird noch erleichtert, wenn die neuen eindeutigen Normbezeichnungen für „Zinnbronzen", „Rotguß" und „Sonderbronzen" in den Werbedruckschriften der Metallgießereien Aufnahme gefunden haben. Abgesehen von Warenzeichen sollten Sonderbezeichnungen für eigene Legierungen von den Werken vermieden werden.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Verwendung von Abfallmetall tritt besonders bei Bronze und Rotguß in die Erscheinung. Hier wird zugunsten der Legierungen aus Neumetall Wandel geschaffen, damit, der Normung entsprechend, die engen Grenzen der Verunreinigungen eingehalten werden können. Jedenfalls darf bei der Herstellung von Zinnbronze unter der Bezeichnung „Phosphorbronze", in Zukunft Abfallrotguß beliebiger Zusammensetzung weniger Verwendung finden; es sei denn, die Beimengungen bleiben in den erlaubten Grenzen. Dies ist durch das Arbeiten nach Analyse und durch Vorschmelzung der Abfallmetalle leicht zu erreichen.

Eine Legierung aus Abfallmetall mit 78 Cu, 9 Sn, 7 Zn und 6 Pb soll demnach im Sinne der Normen, selbst wenn sie während der Schmelzung mit Phosphorkupfer behandelt wurde, in Zukunft nicht mehr als „Phosbronze" bezeichnet werden. Ebensowenig ist eine rung mit 73 Cu, 15 Sn, 9 Zn und 3 Pb oder ähnlich Abfallrotguß erschmolzen, als Glockenbronze sprechen, selbst dann nicht, wenn die unzulässigen mengungen die Reinheit des Geläutes nicht nennen beeinflußt haben. Ganz abgesehen davon, daß ein Z von Phosphorkupfer die (ihm bisher allgemein gesagte) veredelnde Wirkung als Desoxydationsmittel ausübt, bleibt die vorgenannte Bezeichnung „Phosbronze" ein Kennzeichen für die besondere Reinhei Legierung. In einer Ergänzung zu dem neuen Blatt 1705, 1 und 2: „Bronze und Rotguß" werden die notwendigen Angaben über die mechanische Pr und über die zu erreichenden Festigkeitswerte dieser wertigen Legierungen mitgeteilt. Selbstverständlich noch eine Einführung dieses Blattes für die Praxis f und zwar ähnlich wie das DIN-Blatt „Richtlinien fü Einführung der Werkstoffnormen für Stahl und E

Es kann also vorkommen, daß der Zweck der Nor auch eine Verbilligung der Erzeugnisse zu erzielen, erreicht wird; die genormten Legierungen bzw. die stücke können bei Verwendung von Neumetallen ode vorgeschmolzenem Blockmetall aus altem Rotguß bekannter, aber vom Schmelzwerk gewährleisteter sammensetzung sogar teurer werden; der Hauptv liegt eben in der Schaffung der Einheitslegierungen.

Der Fachnormenausschuß für Nieisenmetalle hielt es für richtiger, aus Altmeta schmolzenes Blockmetall nicht zu normen. Die M gießereien müssen deshalb selbst geeignete Maßna treffen, um eine den Liefernormen stets angepaßte sammensetzung ihrer aus diesem Altmetall erschmol Legierung zu ermöglichen. Auch die Kleinbetriebe w demnach zeitgemäße Hilfsmittel zur Untersuchung und besserung der Gußerzeugnisse in der Regel nicht entbehren können.

Die Verarbeitung von Abfallmetallen wird infolged in vielen, nicht nur kleinen Gießereien eine gewisse stellung erfordern, und es wäre noch zu prüfen, o Nichteisenmetallspäne und sonstigen Abfälle in beson Schmelzwerken nicht wirtschaftlich besser zu Blockr umgearbeitet werden können. Dadurch würde die stellung von Einheitslegierungen aus Altmetallen Metallspänen (Brikettierung), wie z. B. bei der D schen Reichsbahn, wesentlich erleichtert. Ic innere hierbei an die Zerkleinerung und Brikettierun Metallspäne[13]).

Die besonderen Bedingungen für die Lieferung von heits-Lagermetall und Einheits-Rotguß für die Deu Reichsbahn sind im „Jahrbuch des deutschen M handels" 1926 veröffentlicht[14]). Dieses Jahrbuch en auch eine Zusammenstellung der im gesamten Hand Edel-, Neu- und Altmetallen gebräuchlichen Gesch bedingungen, einschließlich der gesetzlichen Vorschr über den Verkehr mit edlen und unedlen Metallen, s die Richtlinien für Probennahme, Analyse und B achtungen von Metallen und metallischen Rückständen unter Mitwirkung des Chemiker-Fachausschusses der sellschaft Deutscher Metallhütten- Bergleute aufgestellt sind. Das Buch gibt ferner v tige Hinweise über Liefernormen für Nichteisenmetalle auch die Benennungen der Altmetalle betreffen.

[12]) „Gießerei-Zeitung" 1927, Heft 9, S. 252 bis 254.

[13]) Verlag Dr. Joachim Stern, Berlin W 35.

[14]) Mehrtens, „Eisen- und Metallbriketts", „Zeitschrift des eins Deutscher Ingenieure" 1912, S. 1738.

uf dem Gebiete des Altmetallhandels herrscht , im gießtechnischen Sinne, noch eine große cherheit oder Willkür. Ich erinnere mich eines s, daß Altmetall als „Nickelbronze" angeboten gekauft wurde. Die später nach Abnahme vor- nmene Analyse ergab Chrom-Nickel-Stahl. Das vom er erwartete Kupfer war, abgesehen von einer ge- n Spur, nicht vorhanden. Aehnliche Fälle wiederholen oft. Melchior hat auf den guten Brauch hin- esen[15]), die Legierungen ohne eigenen Namen, z. B. ze, den allgemeinen Sprachgesetzen folgend, mit dem tbestandteil zuletzt zu bezeichnen, so daß der voraus- de Nebenbestandteil die Bedeutung eines Eigenschafts- s erhält. Unter „Zinkaluminium" ist also eine Legie- mit etwas Zink, aber nicht das Umgekehrte zu ver- n. Diese Art der Bezeichnung erleichtert das Ver- nis, das obengenannte Beispiel läßt aber auf eine mehr weniger absichtliche Irreführung schließen. Ich er- e an den Werkstoff „Gußeisen", der in früherer Zeit „Stahlguß", „Glockenstahl" oder „Klangstahl" ver- wurde.

ie zur Einführung der Liefernormen für Bronze und ß notwendigen Maßnahmen kommen den Gießereien überraschend, denn bereits vor Jahr und Tag haben eratungen der Fachverbände zur Schaffung der Ein- egierungen eingesetzt; die diesbezüglichen Berichte stets in allen Fachzeitschriften veröffentlicht. Leider en die Arbeiten des Deutschen Normenaus- sses durch verspäteten Eingang der Kritiken über ormblattentwürfe sehr behindert. Manche Kritik ge- erst nach Veröffentlichung der Vorstandsvorlage in die Hände der Fachausschüsse oder der Geschäftsstelle. Dies ist unbedingt zu vermeiden. Wenn irgend möglich, müssen die Entwürfe in den Fachsitzungen der einzelnen Gießereiverbände vorberaten und die Einsprüche vor Ablauf des Stichtages an den Deutschen Normen-Ausschuß eingesandt werden. Dabei ist natürlich vorausgesetzt, daß die Normblattentwürfe in den Zeitschriften mit richtigen Terminen auch rechtzeitig bekanntgegeben sind.

M. H.! Ich bin am Schluß meiner Ausführungen und will das Gesagte kurz wiederholen. Die Normen sind, auch wenn es sich nur um einfache Liefernormen für Roh- und Hilfsstoffe handeln würde, in bezug auf die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit in den Gießereibetrieben von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Mit den Normen soll besser und billiger gearbeitet und die Leistungsfähigkeit der Betriebe erhöht werden. Hand in Hand damit geht eine größere Treffsicherheit in der Güte der Erzeugnisse, die dazu beiträgt, daß das Vertrauen zur deutschen Ware sich festigt und hebt, womit zweifellos eine Steigerung des Umsatzes verbunden ist. Die weitere Entwicklung und Einführung der deutschen Normen beurteile ich günstig; meine vorjährige Fahrt in den Vereinigten Staaten bestärkte mich darin, denn trotz der schweren Zeit, die unser Vaterland durchmachte, blieb dem deutschen Namen der alte, gute Klang. Daß dieser erhalten bleiben muß, mahnen uns, als heiliges Vermächtnis, die Gedenktafeln für unsere im Weltkrieg gefallenen Helden. Danken wir diesen dadurch, daß wir dazu beitragen, den deutschen Handelsgütern den ihnen gebührenden Platz in der Welt aufs neue zu sichern. Als Gießer haben wir besonders dafür zu sorgen, daß dabei auch die deutschen Gießereierzeugnisse Beachtung und Anerkennung finden. Dazu „Glückauf"!

„Die Werkstoffnormen der Nichteisenmetalle", „Zeitschrift des Deutscher Ingenieure", Nr. 16 vom 17. April 1926.

Zusammenschweißen von Kupfer und Stahl.

den letzten Jahren wurden erhebliche Fortschritte ner unmittelbaren Verbindung von Kupfer und Stahl ht, deren hauptsächlichstes Anwendungsgebiet das hweißen von Kupferstücken von Schiene zu Schiene ktrischen Bahnen bildet. Verschiedene große ameri- he Kohlenzechen verwenden dieses System bei ihren nlagen mit elektrischer Zugförderung. Im wesent- besteht dieses Schweißverfahren darin[1]), ge- lzenes Kupfer, aus dem der Sauerstoff entfernt ist, r sauberen Stahlfläche in Berührung zu bringen, bis n Schmelzpunkt des Kupfers erreicht hat. Hierdurch eine feste und leitende Kupferverbindung mit dem erhalten. Verwendet wird der elektrische Licht- Das geschmolzene Kupfer wird in einer an der der Schiene am Schienenstoß befestigten Form ge- bis die Temperatur der Schiene genügend hoch ist. aktischen Betrieb wird eine besondere Kupferlegie- in dieser Form durch den elektrischen Lichtbogen nolzen und mit den Schienenenden fest verschweißt. t einem Schweißstab einer Kupferlegierung werden hienen von Oxyden und Hammerschlag gereinigt, so ich ein Abschleifen erübrigt. Bei allzu großem Rost- muß dieser auf mechanischem Wege entfernt wer- Mit diesem Stab werden ebenfalls die während des ißens auftretenden Gase entfernt. Der Stab wird mit lektrischen Lichtbogen in der Form geschmolzen und nd etwa 35 Sekunden flüssig gehalten; diese Zeit , um die Form zu füllen und die Schweißung zu Ende iren.

Herstellung der Elektroden und Elektrodenmassen.

r Herstellung der Elektroden und der Anoden wird ropa hauptsächlich Anthrazit, Elektrodenabfall, Re- schlacke und Petrolkoks verwendet[2]). Für das Futter der Oefen wird an Stelle des Petrolkokses Hüttenkoks oder Gaskoks gewählt. Diese Stoffe werden mit Teer vermengt, der die erforderlichen Viskositätsbedingungen besitzen muß. Zum Ausschmieren der Fugen wird dieser Masse gewöhnlich eine bestimmte Menge Melasse zugegeben.

Das Ausgangsmaterial wird nach und nach zu verschieden feinem Korn gemahlen und etwa in dem Verhältnis von 30 % mit einem Pulver vermischt. Das Korn muß scharfe Winkel und Flächen haben, es darf nicht abgerundet sein, da hierdurch ein besseres Einlagern erzielt wird. Die besten Bedingungen werden mit einer Backenmühle erhalten. Zurzeit verwendet man vorher bis zu 1 % der flüchtigen Bestandteile entgastes Material. Durch dieses vorherige Entgasen wird das Spalten oder Rissigwerden der einzelnen Teile beim Brennen verhindert und die Widerstandsfähigkeit der Erzeugnisse gesteigert.

Fabaron[3]) zeigt, daß durch Verringerung der zugesetzten Teermenge die Entgasung umgangen werden kann. Da die flüchtigen Bestandteile der Kohlen denselben Aufbau wie die des Teeres besitzen, sind sie verhältnismäßig leicht auszuscheiden, und da der Gesamtgehalt an flüchtigen Bestandteilen fast annähernd gleich gehalten wird, kann der Gefahr eines Spaltes durch Verwenden einer Masse, die aus nichtentgastem Material hergestellt ist, begegnet werden. Nach diesem Verfahren würde die kostspielige Anlage der Entgasungsöfen wegfallen. Es ist ohne weiteres klar, daß das Mischen sehr sorgfältig geschehen muß; es ist bei hoher Temperatur durchzuführen, damit sich das Bindemittel innig mit den festen Stoffen verbindet, jedoch darf die Temperatur nicht übertrieben hoch gewählt werden, damit keine Destillation des Teeres eintritt.

Das Ausformen der Masse kann in einer über dem Ofen angeordneten hydraulischen Presse oder nach dem Söderberg-Verfahren geschehen. Nach dem Verfasser läßt sich die Herstellung der Söderberg-Dauerelektroden noch verbessern durch den Wegfall der Entgasung und durch Verwendung einer Spindelpresse.

Engineer", 142. Bd., Heft 3690, S. 370.

n den Vereinigten Staaten hat sich die Graphitelektrode in höherem ingebürgert. Welcher der beiden Arten: Graphit- oder amorphe ektroden der Vorzug gegeben werden soll, ist noch ungeklärt.

[3]) „Journal du Four Electrique", 25. Jahrg., Heft 23.

Umschau.

Die Schwindung von Gußstücken aus Metallegierungen[1]).

Man hat bei Metallen zu unterscheiden zwischen wirklicher Dichte und scheinbarer Dichte, die niedriger ist infolge der eingeschlossenen Hohlräume. Je mehr sich wirkliche und scheinbare Dichte nähern, um so geringer sind die Hohlräume. Im vollkommenen Gußstück sind die beiden Werte einander gleich. Die beiden Werte einander anzunähern, muß das Bestreben der Gießerei sein.

Ueber die Volumenänderung des flüssigen Metalles in Abhängigkeit von der Temperatur für die Metalle sind wenig zuverlässige Werte bekannt. Günstiger ist man in dieser Hinsicht für den festen Zustand der Metalle gestellt. Jedoch hat der Temperaturbereich in der Nähe des Erstarrungspunktes bisher wenig Aufmerksamkeit gefunden. In bezug auf Volumen und Temperatur befindet sich ein Gußstück selten im stabilen Gleichgewicht. Die zur Vervollständigung der Schwindung erforderliche Energie äußert sich als Gußspannung, die entweder im frisch hergestellten Stück oder während seines weiteren Lebens in Erscheinung tritt. Diese Spannungen sind bei schnell abgekühlten Stücken besonders ernst zu nehmen. Durch entsprechendes Glühen, bei dem das Stück das richtige Volumen annimmt, können die Spannungen beseitigt werden.

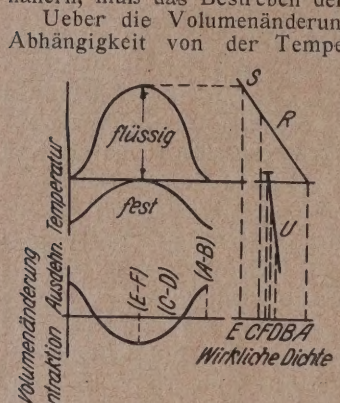


Abb. 1. Volumenänderung in einem reinen, unter Ausdehnung erstarrenden Metall.

Die Temperaturänderung im festen wie im flüssigen Zustande ist mit einer nicht großen und gleichmäßigen Volumenänderung verbunden. Beim Uebergang vom festen in den flüssigen und vom flüssigen in den festen Zustand tritt eine plötzliche Volumenänderung von erheblichem Umfang ein. Dabei kann der feste Zustand viel mehr oder viel weniger Volumen einnehmen als der flüssige Zustand, je nachdem ob die wirkliche Dichte schnell steigt oder fällt. In reinen Metallen und bestimmten Legierungen findet eine plötzliche Volumenänderung bei einer bestimmten Temperatur statt, bei anderen Legierungen in einem gewissen Temperaturbereich.

Betrachte man ein Gußstück in der Form einer Kugel, das so hergestellt wird, daß, wenn die Form vollständig voll ist, der Metallzufluß unterbrochen werden kann! Unter normalen Wärmeleitfähigkeitsbedingungen liegt das Innere der Kugel beträchtlich über dem Erstarrungspunkt des Metalles, wenn die Außenzonen sich zu verfestigen beginnen. Die Temperatur in dem Augenblick, bevor die Erstarrung beginnt, kann als Kurve nach Abb. 1 dargestellt werden. Die Wärmeleitfähigkeit des Metalles ist größer als die der Form. Mit zunehmender Abkühlung neigt die Temperatur im Wandquerschnitt des Stückes zu einem Ausgleich, bis die Temperatur bei vollständiger Erstarrung ähnlich der zweiten Kurve in Abb. 1 sein wird. Auf der rechten Seite des Diagramms ist die wirkliche Dichte des Metalles bei jeder Temperatur dargestellt. Die Kurve der wirklichen Dichte zeigt die Schwindung bei der Abkühlung im flüssigen Zustande, die Ausdehnung bei der Erstarrung und schließlich wieder die Schwindung im festen Zustande an. Hieraus kann die Aenderung der scheinbaren Dichte während der Zeit des Temperaturabfalles von der oberen zur unteren Temperaturkurve abgeleitet werden. Bei Beginn dieser Periode hat die Außenseite des Gußstückes die Dichte A, am Ende die Dichte B, hat sich also um die Strecke $A—B$ geändert. Die Ausdehnung ist daher proportional zu $A—B$ verlaufen, was auf der unteren Kurve zur Darstellung gebracht ist. Für einen Punkt in der Mitte der Wandstärke ist die Anfangsdichte C, die Enddichte D, die Dichteänderung $C—D$. Während $A—B$ positiv ist, ist $C—D$ negativ, wie aus der unteren Kurve zu entnehmen ist. Aehnlich ist die Dichteänderung in der Mitte der Wandstärke $E—E$, womit eine weitere Schwindung verbunden ist. Wird für jeden Punkt zwischen Mitte und Außenfläche die Schwindung auf diese Weise bestimmt, so ergibt sich die sche Dichtekurve, wie sie in Abb. 1 wiedergegeben ist von der Kurve begrenzte Fläche oberhalb der linie ist die Ausdehnung, die Fläche unterhalb der linie die Schwindung des Stückes.

In einer festen Form müßte also dieses Stück im punkt einen Hohlraum bilden; in einer nachgiebigen müßte das Stück zunächst die Form ausdehnen, um i schluß daran einen um so größeren Hohlraum zu Ist die Flüssigkeitsschwindung kleiner als in Abb. rückt der Punkt E näher an F heran; die Gesamtsdung mindert sich entsprechend, bis, wenn S v über T liegt, überhaupt keine Zusammenziehung e Wir haben das gleiche Ergebnis, wenn die Tempe differenz zwischen Mittelpunkt und Außenfläch Stückes bei Beginn der Erstarrung geringer ist, Abb. 1 dargestellt. In diesem Falle ist die Schwi gleich Null, wenn der höchste Punkt der Temperatu unter R fällt, was durch eine niedrige Gießtemperat reicht werden könnte.

Die Schwindung wird durch die thermischen schaften der Formstoffe und des Metalles beeinflußt die Form eine hohe Wärmeleitfähigkeit, so fäl Punkt U in der Dichtekurve tiefer; die Ausdehnung dert sich entsprechend. Bei hoher Leitfähigkeit de talles liegt der Punkt U auf der Dichtekurve höhe Ausdehnung vergrößert sich. In einem Metall als mit Ausdehnung bei konstanter Temperatur erstarrt das Volumen eines inneren Hohlraumes vergrößert Verwendung eines weichen Formmaterials von Wärmeleitfähigkeit, durch Verwendung eines Metall einem hohen Ausdehnungskoeffizienten im flüssige festen Zustande, mit einer niedrigen Wärmeleitfä und durch Gießen bei hoher Temperatur. Wenn ein oder eine Legierung bei konstanter Temperatur un in einer Form erstarrt, so wird in der Regel ein S dungshohlraum entstehen, dessen Volumen verg wird durch

1. eine hohe Wärmeleitfähigkeit der Form,
2. eine geringe Wärmeleitfähigkeit des Metalles,
3. einen hohen Ausdehnungskoeffizienten im flü und festen Metalle,
4. eine zahlenmäßig hohe Schwindung bei der Erstar
5. bei hoher Gießtemperatur.

Werden diese Gesichtspunkte beachtet, so läßt sich der Schwindungshohlraum erheblich verkleinern.

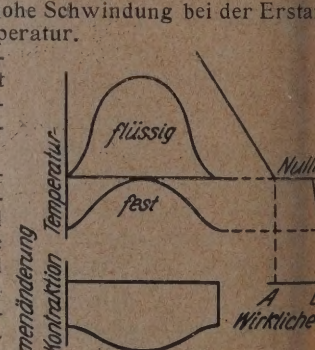


Abb. 2. Typisches dendritisches W in Legierungen. Kupfer-Nickel-Leg 30 ×.

Auf Metalle mit Erstarrung über einem Erstarrungsbereich sind die obigen Grundsätze nicht ohne weiteres und restlos anwendbar. Wenn ein Metall den Erstarrungspunkt überschritten hat, so beginnt die Erstarrung an einer Anzahl von Einzelpunkten, wo sich zunächst einzelne Kristalle bilden, an die sich die weiteren Kristalle ansetzen. Es entsteht so das bek dendritische Wachsen nach Abb. 2. Die Lage des Sc dungshohlraumes wird durch die Lage und Zahl de sprünglichen Kristallisationszentren und die Geschw keit des Wachsens der Dendrite bestimmt.

Elektrische Kerntrockenöfen[1]).

Die American Laundry Machinery C Rochester trocknet ihre gesamten für Waschmaschine benutzten Kerne der verschiedensten Größe in 10 elekt beheizten Trockenkammern. Das Gewicht der schwankt zwischen wenigen Gramm und 120 bis 15 Diesen verschiedenen Gewichten und Größenabmess sind die Trockenkammern angepaßt. Für die sehr gr Kerne werden zwei Kammern von 2640 mm B 4040 mm Länge und 2565 mm Höhe verwendet, di sammengebaut sind. Die Kerne für diese Kam

[1]) H. C. Dewes in „Foundry Trade Journal", Bd. 34, 23. Dezember 1926, S. 541 bis 544.

[1]) I. S. Wishoski in „Fuels and Furnaces" 1927, Bd. 5, S.

uf Wagen eingesetzt, die 18 Kerne mit einem Ge- von 180 kg aufzunehmen vermögen. Insgesamt ent- der vollständig beschickte Ofen einschließlich der n ein Gewicht von rund 11 000 kg. Bei dieser Be- kung beträgt der Kraftverbrauch etwa 1 KWh auf g Kerne. Die Oefen werden durch einen Laufkran t.

e sechs Oefen für mittlere Kerne messen je 2590 mm Breite, 1980 mm in der Höhe und 2135 mm in der

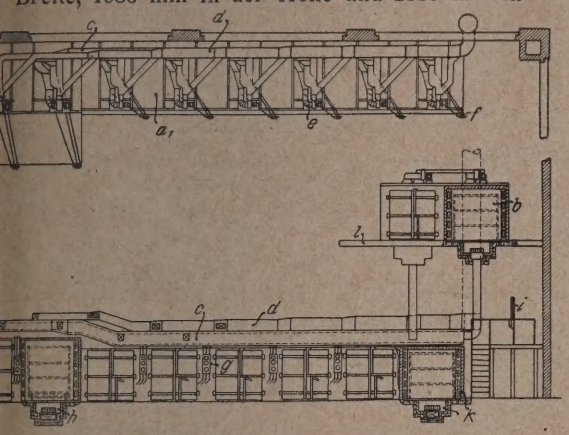
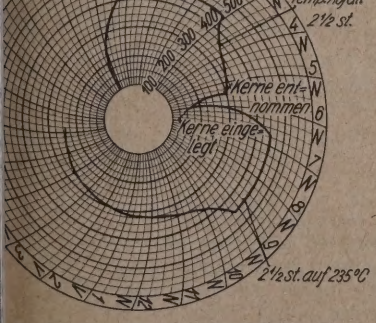


Abb. 1. Anordnung und Konstruktion der Trockenkammern.
Kammern für große Kerne; a_1 = Kammern für mittlere Kerne; Kammern für kleine Kerne; c = Rückluftleitung; d = Abluft- ; e = Ventilator für Abluft und Umwälzluft; f = Regeleinrichtung ieber; g = Tafel für Kontroll- und Schaltinstrumente; h = Grube; Tafel für automatische Kontrollinstrumente; k = Heizelemente; l = Zwischendecke.

e und bilden ein zusammenhängendes Ganze. Auch Oefen können Kerne bis zu 180 kg Einzelgewicht hmen. Die Konstruktion der Oefen ergibt sich aus 1. Die Kerne werden hier auf Gestellen mittels elek- er Transportkarren eingesetzt. Die kleinen Kerne en in zwei Oefen von 2640 mm Breite und je m Höhe und Länge getrocknet.

der Ofen wird durch Widerstandsheizelemente an Kammerseitenwänden und in einem Kanal unterhalb insetzwagens beheizt. Je ein Drittel der zu liefern- Wärmemenge entfällt auf die Elemente an den beiden und unten. Jedes Element hat einen Anschlußwert ,8 kW bei 110 V Stromspannung. Die Widerstände in Gruppen von vier Serien an eine Leitung von angeschlossen. Die kleinen Oefen besitzen acht inheiten an den Seitenwänden und acht Einheiten in Bodenkanal, so daß sich ein Gesamtanschlußwert von cW je Ofen ergibt. Die gleiche Zahl und Leistung lt auf die Oefen für mittlere Kerne. Die Oefen be- selbsttätige Temperaturregler.

achdem der Ofen beschickt und die Türen geschlossen stellt der Zeitkontakt des anzeigenden Thermometers eizung an. Die Temperatur in der Kammer steigt, bis sie einen Punkt erreicht, bei welchem die elektrische Kontakt-Temperaturkontrolle beginnt. Die Temperaturkontrolle reagiert auf Temperaturunterschiede von $\pm 3^0$ C. Mit der Temperaturkontrolleinrichtung ist noch ein Läutewerk verbunden. Sie kann beliebig auf jede Temperaturhöhe und der Zeitregler für jede Trockendauer ein-



2. Betriebs- und Temperaturdiagramm für ein Trockenspiel.

lt werden. Das Thermometer besitzt selbsttätige ibeinrichtung.

e Ventilation wird so geregelt, daß entweder die e Luft von dem Ofen mit einer gewissen Menge hluft zurückgeleitet werden kann oder die ab- ende Luft vollständig ins Freie geblasen wird. Die Regelung der Luft erfolgt durch drei Schieber, welche von der Vorderseite des Ofens aus betätigt werden. Jeder Schieber ist mit einem Zeiger verbunden, durch welchen die für den jeweiligen Zeitpunkt richtige Einstellung erfolgt. In der ersten Zeit der Trockenperiode, wo große Mengen Dampf abgeleitet werden müssen, strömt sämtliche Abluft ins Freie; mit fortschreitender Trocknung wird allmählich ein immer kleinerer Teil von Frischluft zugeführt. Eine vollständige Lufterneuerung je Minute ergibt eine gleichmäßige Strömungsgeschwindigkeit von 2,5 m/min. Da die Kerne zunächst ihren Wassergehalt langsam abgeben, hat sich eine langsame Strömung der Luft als notwendig erwiesen[2]). Die Abluft wird am hinteren Ende der Kammer in der Nähe des Fußbodens abgezogen, während die verbrauchte Luft durch einen Schornstein abzieht. Die Leistungen der für die großen Oefen vorgesehenen zwei Ventilatoren betragen 18,4 bzw. 50 m³/min. In Abb. 2 ist ein typisches Betriebs- und Temperaturdiagramm für einen mittleren Ofen wiedergegeben.

Der amerikanische Stahltrust im Jahre 1926[3]).

Die Bedeutung des Stahltrustes für das amerikanische Wirtschaftsleben erhellt aus folgenden Ziffern für das Jahr 1926:

Zahl der beschäftigten Arbeiter	253 189
Gesamtsumme der Löhne und Gehälter	467 409 446 Doll.
Durchschnittlicher Tagesverdienst je Kopf	1 846 Doll.
Erzverbrauch	29 262 741 t
Kohlenförderung	34 294 657 t
Kokserzeugung	17 336 334 t
Roheisenerzeugung	15 705 301 t
Rohblockerzeugung (Bessemerblöcke)	4 343 788 t
Rohblockerzeugung (Siemens-Martinblöcke)	15 962 880 t
Gesamtrohblockerzeugung	20 306 668 t
Gesamtwalzwerkserzeugnisse	14 334 412 t
Von anderen Erzeugern gekaufte Produkte	1 371 723 338 Doll.
Ausgaben für Frachten und Transporte	1 508 076 090 Doll.
Reingewinn	116 667 404 Doll.
Verteilte Dividende	60 600 852 Doll.
Rücklage	30 000 000 Doll.
Vortrag auf neue Rechnung	25 866 552 Doll.

Die erste Warmbehandlung von Aluminium.

Der Vorsitzende der Bohn Aluminium and Brass Corporation in Detroit gibt Einzelheiten über die erste in den Vereinigten Staaten durchgeführte Warmbehandlung von Aluminiumlegierungen, die ganz zufällig erfolgte[4]). Im Jahre 1906 stellte die Allyne Brass Foundry für die Ford Motor Co. 500 bis 600 g schwere Saugrohre aus Aluminiumguß her. Wie es in Amerika üblich war, wurden diese Stücke als Massenfabrikation hergestellt; man nahm eine Druckwasserprobe vor, um eventuelle Fehlstücke aufzufinden. Auf Beanstandungen von Ford hin stellte man fest, daß sämtliche Stücke bei einem Wasserdruck von 3,5 kg/cm² undicht waren und folglich für den bestimmten Zweck nicht in Frage kommen konnten. Sie wurden der Gießerei wieder zur Verfügung gestellt, die sie hinter einen Messingschmelzofen warf, um in der Zwischenzeit eventuelle Abänderungen oder andere Verwendungsmöglichkeiten zu finden. Nach einer Woche wurden einzelne Stücke wieder geprüft, und es zeigte sich nun, daß sie ohne Undichtigkeit nicht nur einen Wasserdruck von 3,5 kg/cm², sondern selbst um 50 bis 100 % höhere Drücke einwandfrei aushielten. Die hierauf angestellten Untersuchungen bewiesen, daß diese Verbesserung durch eine zufällige Warmbehandlung durch die in der Nähe befindlichen Messingschmelzöfen erhalten worden war, wodurch die Temperatur der Arbeitsstücke auf 600 oder 650° gebracht wurde.

Man verstand sofort, die nötigen Schlußfolgerungen aus diesem Vorgang zu ziehen und eine geeignete Warmbehandlung für Aluminium und Aluminiumlegierungen wurde durch systematische Forschungen, die in allen Ländern durchgeführt wurden, aufgestellt.

---

[2]) Mit den neueren Untersuchungen über Formen- und Kerntrocknung in Deutschland stimmen diese Erfahrungen nicht überein. D. B.

[3]) „The Iron Age" 1927, Bd. 119, S. 793 bis 796.

[4]) „Brass World", 22. Bd., Heft 9, S. 280.

Patentschau.

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

5. Mai 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

a. Gr. 6, K. 101979. Befestigung der Hängestangen an den Böden der Hochofenbeschickungskübel. Kölsch-Fölger-Werke Akt.-Ges., Siegen i. W., und Franz Heis, Weidenau a. d. Sieg.

a. Gr. 18, G. 60725. Verfahren zum Betriebe von reduzierend arbeitenden Drehrohröfen. Gewerkschaft Alflen VII, Berlin W 9, Linkstraße 25.

c. Gr. 8, V. 21405. Verfahren und Glühofen zum Glühen von während des Glühprozesses bewegtem Massengut in Trommelöfen. Karl Voßloh, Werdohl i. W.,

e, Gr. 10, K. 99669. Mit Kohlenstaub befeuerter Tiefofen mit wagerechter Verbrennungskammer. Gottfried Kehren, Düsseldorf, Vautierstraße 92.

c. Gr. 10, W. 70043. Vorrichtung an drehbaren Wärmeöfen zum Anwärmen von Massengut mit an mehreren Seiten gelegenen Arbeitsöffnungen und Ablenkung der aus diesen schlagenden Flammen und Abgase mittels eines Luftschleiers. Westfälische Holzschraubenfabrik Gerdes & Cie., G. m. b. H., Schwelm, Westfalen.

c. Gr. 6, O. 16180. Regenerativ Wärmofen. Ofenbau-Gesellschaft m. b. H., Düsseldorf, Kaiserswerther Straße 105.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

e. Gr. 2, M. 89383. Verfahren zur Herstellung von Stickgas im Kohlenwassergaserzeuger. Dr. Richard Nübling, Stuttgart-Gaisburg, Ulmer Straße 84, und Dr.-Ing. Robert Mezger, Stuttgart, Pischekstraße 19.

1. G. 5, D. 46160. Brennstoffstaubbrenner mit durch Luft oder mechanische Mittel zugeführtem Brennstoffstaub. Barbara Gaertner, geb. Braetsch, Berlin-Frohnau.

l. Gr. 6, Z. 14457. Verfahren zum Verfeuern von Kohlenstaub. Kohlenscheidungsgesellschaft m. b. H., Berlin NW 7, Friedrichstraße 100.

l. Gr. 8, D. 48600. Kohlenstaubfeuerung, insbesondere für Flammrohrkessel. Deutsche Babcock & Wilcox Dampfkessel-Werke Akt.-Ges., Oberhausen, Rheinland.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

a. Gr. 1, R. 66298. Windführung bei Kupolöfen mit mehreren Düsenreihen. Carl Rein, Hannover, Edenstraße 33.

Klasse 48. Metallverarbeitung, chemische.

a. Gr. 14, I. 25515. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung galvanischer Niederschläge. International Copperclad Company, New York.

12. Mai 1927.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

e. Gr. 13, R. 64984. Vom Gasdruck beeinflußte Druckregeleinrichtung für Gaserzeuger. Hans Reinert und Siegener Maschinenbau-Akt.-Ges., Siegen i. W.

l. Gr. 7, I. 23339. Kohlenstaubfeuerung. International Combustion Engineering Corporation, New York (V. St. A.).

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

c. Gr. 1, C. 38202. Verfahren zur Herstellung eines Gießereikernbindemittels. Chemische Fabrik Rielasingen Dr. A. Szameitat & Co., Rielasingen, Baden.

Klasse 48. Metallverarbeitung, chemische.

d. Gr. 2, D. 48081. Beizanlage mit mehreren Beizbottichen. Demag Aktiengesellschaft, Duisburg.

Auszüge aus den Patentschriften.

Kl. 18 a, Gr. 6, Nr. 440 845 vom 5. Juli 1925. Grubener & Co., G. m. b. H., in Werthenbach (Kreis Siegen). Beschickungsvorrichtung für Hochöfen u. dgl.

Die Beschickung erfolgt mittels eines in senkrechter Richtung schwingbaren Schwenkkranes, dessen Gewicht nebst Beschickungskurbel durch ein fest mit dem Schwenkarm verbundenes Gegengewicht und ein bewegliches, mit dem Schwenkarm durch einen Zugrahmen verbun weiteres Gegengewicht ausgeglichen wird.

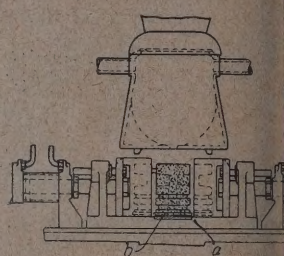
Kl. 24 c, Gr. 6, Nr. 440 028 vom 20. Mai H. M. Ridge in London. Regenerativofen mit Z regeneratoren zur Vorwärmung der Verbrennun durch die aus den Regeneratoren austretenden A

Zwischen den Zusatzregeneratoren und dem Kam ein Rekuperator mit entsprechend der Umsteuerung laufender, also wechselnder Strömungsrichtung, geschaltet. Durch diesen Rekuperator strömt die Luft, ehe sie in den Zusatzgenerator und in die kammer des Regenerators gelangt.

Kl. 24 l, Gr. 5, Nr. 440 035 vom 25. Mai 1923. Bri Priorität vom 14. Februar 1923. Ludwig Grote William Beavan Wattson in London. Brenner für p förmigen Brennstoff.

Dem Gemischstrahl wird auf der ganzen Läng Brenners an verschiedenen Stellen Zusatzluft zuge wobei sowohl die zur Förderung des Brennstoffes dien mit der Strahldüse austretende Luft als auch die Z fuft, die im Brenner zutritt, in einem den Mündun des Brenners umgebenden Mantel stark erwärmt aus dem sie durch Umlaufleitungen dem Brenne geführt wird.

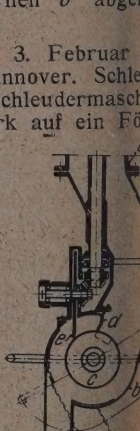
Kl. 31 c, Gr. 8, Nr. 442 090 vom 11. Dezember 1924. Am. Priorität vom 25. Februar 1924. Earl Holley in Detroit (Michigan, V. St. A.). Aus in wagerechten Führungen verschiebbaren, unten durch eine Tragplatte geschlossenen Teilen bestehender Kernkasten.



Die Tragplatte *a* besitzt einen feststehenden Dorn *b*, der sowohl zur Stützun frisch geformten Kernes als auch zur Bildung des Eing dient. Nach dem Brennen können die Kerne ohne beso Mühe und Sorgfalt leicht an den Dornen *b* abge werden.

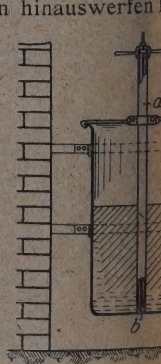
Kl. 31 b, Gr. 10, Nr. 441 978 vom 3. Februar C. Ostermann & Sohn in Laatzen b. Hannover. Schle rad mit umlaufendem Finger für Sandschleudermasch

Der Sand wird durch ein Becherwerk auf ein Fö band gebracht und von dort zu dem Fallrohr *a* befördert. Hier gelangt er zu dem Schleuderkopf *b* und wird durch die sich drehende volle Scheibe *c*, an der sich der Finger *d* befindet, so nach außen abgelenkt, daß der Finger *d* den Sand erfassen muß, bevor er bis zum Austritt gelangt ist. Durch die Umlaufbewegung der Scheibe *c* wird der Sand gegen die sich ebenfalls drehende Stauscheibe *e* gedrückt, so lange, bis ein Schlitz in der Scheibe *e* vor den Finger *d* kommt, worauf dieser mit dem verdichteten Sand hindurchgleiten und den entstandenen Sandballen hinauswerfen



Kl. 31 a, Gr. 6, Nr. 442 003 vom 27. März 1926. Hugo Isenburg in Chemnitz. Vorrichtung zur Verhütung des Zersprengens von Schmelzkesseln, in welchen Metall geschmolzen wird.

In einem Rohr *a*, welches unten einen Ventilsitz *b* trägt, ist ein Ventil so angeordnet, daß es vom oberen Ende des Rohres *a* aus geöffnet und geschlossen werden kann, zu dem Zweck, dem zuerst im Kessel flüssig werdenden Metall die Spannung zu nehmen und ihm Raum im Rohr *a* zu geben.



Kl. 40 b, Gr. 11, Nr. 441 071 vom 2. Oktober Walther Mathesius und Dr.-Ing. Martin W. Neufel Berlin-Charlottenburg. Bleilagermetall.

Die Legierung enthält 0,5 % Kalzium, 0,5 % Natr 0,1 % Barium, 0,1 % Magnesium und 0,04 % Alumin

[1]) Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Zeitschriftenschau [1]).

Gießerei-Roh- und -Hilfsstoffe.

zeugung und Eigenschaften wärmebeständiger Stähle. . Hatfield. Iron and Coal Trades Review, Bd. 113, i, S. 722—724. 8 Spalten. Bericht über die Durchıg und die Ergebnisse von vergleichenden Versuchen t Chrom und Nickel legierten Stählen der verschiedenZusammensetzung; die Versuche wurden auch auf Eisen, verschiedene Metalle und Gußeisen ausgeund der Einfluß verschiedener Vergütungsverfahren e Eigenschaften der Stähle untersucht.

veiter Bericht über die Korrosion von Metallen an Luft. W. H. J. Vernon. Metal Industry, Bd. 30, pril, S. 440—442. 6 Spalten. Der Bericht befaßt sich em Verhalten typischer Metalle und Legierungen, die eien Luft ausgesetzt sind, dem Verlauf der Korrosion en Mitteln zur Minderung bzw. Verhinderung der sion; untersucht wurden Kupfer, Zink, Messing, nium, Blei, Eisen.

e Erzeugung von Nickel bei der kanadischen Mondlgesellschaft. Chemistry and Industry, Bd. 46, pril, S. 386—391. 11 Spalten, 3 Abb. Die Mond l Co. Ltd. betreibt zwei Werke, davon eins in der ız Ontario (Kanada), das andere in Südwales. Jahresg 10 000 bis 12 000 t Nickel und 30 000 t Kupfert. Beschreibung des Arbeitsverfahrens und Angaben lie Erzeugnisse, die außer Nickel auch Nickellegierunnfassen.

e Erzeugungsverfahren von Hochleistungsstählen in nd, Amerika und Deutschland. F. C. A. H. Lants- Transactions of A. S. S. T. Bd. 11, Mai, S. 711 5. 30 Spalten, 4 Abb. Die Arbeit gibt eine verende Darstellung der Herstellungsverfahren von Hochgsstählen in den drei Ländern und erläutert die schiede hinsichtlich der Zusammensetzung der Stähle rer Eigenschaften; grundsätzliche Ueberlegenheit der llung im Elektroofen.

e feuerfesten Baustoffe für die Flammöfen der Temperei. C. E. Bales. American Refractories Institute, n Nr. 8, Februar, S. 1—5. 10 Spalten. Hochwertige ottesteine für Feuerräume, Seitenwände und Fuchs ewölbe, Schamottesteine mit Silikasandauflage für den des Flammofens; Einfluß der Feuerungsart auf die ste Ausführung; Anforderungen an die Steine in scher und physikalischer Hinsicht.

Bau und Betrieb von Gießereien.

nadische Gießerei für Abflußrohre. E. G. Brock. ian Foundryman, Bd. 18, April, S. 7—9, 5 Spalten. Gießerei umfaßt zwei Kupolöfen von 1300 bzw. nm Durchmesser. Angaben über Herstellung von n und Kernen; die Formen werden liegend etwas t gegossen. Transport von Eisen, Rohstoffen und n mit Handhängebahn.

e technischen und wirtschaftlichen Grundlagen der nzösischen Hüttenindustrie, namentlich die Ausg von Gasen. J. Seigle. Iron and Coal Trades v, Bd. 113, 6. Mai, S. 713—719, 21 Spalten. Es wird Uebersicht über die Entwicklung und die gegenwärtige der Großeisenindustrie im französischen Lothringen n: Grundsätzliches über Bau und Betrieb der Hoch- Stahlwerke und Walzwerke; Erzeugung und Verwenvon Kraft, namentlich im Walzwerksbetrieb.

ue amerikanische Radiatorengießerei mit Bandfertig. P. Dwyer. The Foundry, Bd. 5, 1. Mai, S. 334 38. 16 Spalten, 7 Abb. Die Gießerei umfaßt Formplätze mit je einem Band für Abtransport und ßen der Formen; an dem Kopf der Bänder verläuft meinsames Transportband für die Beförderung von d und aus der Form genommenen Stücken. Die ortbänder bestehen aus durch Seile miteinander verıen Tischen, auf denen die Formkasten geneigt liegen.

r gegenwärtige Stand der Schmelzöfen für Legierung. urment. Revue de Métallurgie, Jg. 24, April, —193, 30 Spalten, 26 Abb. Uebersicht über die lzöfen unter besonderer Berücksichtigung der elektri- Oefen; die heute gebräuchlichen Bauformen elektri- Metallschmelzöfen in Lichtbogen- und Widerstands- werden beschrieben, wobei die Entwicklung in den ıigten Staaten im Vordergrunde steht.

[1]) ämtlichen Anfragen, insbesondere solchen, die sich auf Auskünfte zugsquellen in von uns angeführten Zeitschriften beziehen, ist stets to beizufügen. Die Schriftleitung.

Die Messung hoher Temperaturen in der Industrie, besonders in der Gießerei. G. Barrière. La Fonderie Moderne, Jg. 21, Januar, S. 1—19. 37 Spalten, 25 Abb. Definition des Begriffes „Temperatur", Grundlagen für die Ausführung von Messungen hoher Temperaturen und der dabei benutzten Meßinstrumente unter besonderer Berücksichtigung der Thermo-Elemente und ihrer Ausführung; Pyrometer mit und ohne Schreibeinrichtung; Meßgenauigkeit und Meßbereich.

Neuerungen an Siemens - Martinöfen. The Iron Age, Bd. 119, 12. Mai, S. 1369—1379. 10 Spalten, 4 Abb. Auf einer Sondersitzung des American Institute of Mining and Metallurgical Engineers wurde als Neuerung die Behandlung von Problemen des Siemens-Martinofenbaues in einer nichtvorbereiteten Aussprache versucht; insgesamt wurden 30 Einzelfragen vorgelegt und zu den einzelnen Fragen Teilbeiträge geliefert, die eine Reihe von Neuerungen am Ofen und an den Regeneratoren betreffen.

Kontinuierlicher Elektrodenofen von hohem Wirkungsgrad. M. Arrouet. Fuels and Furnaces, Bd. 5, Mai, S. 606. 2 Spalten, 1 Abb. Der beschriebene Ofen benutzt die sogenannten Miguet-Elektroden, deren Wesen darin besteht, daß der Strom — im vorliegenden Falle hat der Ofen einen Anschlußwert von 10 000 kW — in eine Anzahl einzelner Ströme rund um den Ofen aufgelöst wird; die Elektrode hat sehr großen Querschnitt.

Schmelz- und Frischarbeiten.

Die Erzeugung von Stahl nach dem Duplexverfahren auf den indischen Tata Iron Works. B. Yaneske. Iron and Coal Trades Review, Bd. 113, 6. Mai, S. 727—732, 14 Spalten, 1 Abb. Die Duplexanlage, vor wenigen Jahren auf den Tata Iron Works errichtet, ist derjenigen der Gary-Werke nachgebildet und besteht aus einem 1300-t-Roheisenmischer, zwei Bessemer-Konvertern von je 25 t und zwei Kippöfen von 200 bzw. 250 t. Eingehende Angaben über die Arbeitsverfahren und die Erzeugung.

Arbeiten an Modellen und Formen.

Die Herstellung von Modellplatten aus Aluminium. J. H. Faitz und H. L. Pierre. Western Machinery World, Bd. 18, April, S. 173—175, 5 Spalten, 10 Abb. Vorteile der Modellplatten für die Gießereierzeugung. Anforderungen an die Formkasten mit Zubehör für die Erzeugung von Formguß nach Modellplatten. Anleitung für die Herstellung der Formen, die Anordnung der Eingüsse, Steiger und Anschnitte und den Gießbetrieb.

Das Dauerformgießverfahren nach Holley für Grauguß. J. W. Hinchley. Foundry Trade Journal, Bd. 35, 5. Mai, S. 381—384, 8 Spalten. Das Verfahren von Holley beruht darauf, daß die Abkühlung so schnell erfolgt, daß keine Graphitabscheidung erfolgen kann. Die hohen Beschaffungskosten der Formen beschränken das Verfahren auf die Herstellung von Massenteilen; die Zugfestigkeit der Stücke wird durch das Verfahren erheblich verbessert. In der anschließenden Aussprache wird das Verfahren von einigen damit vertrauten Seiten viel skeptischer beurteilt.

Herstellung der Abgüsse.

Einfluß der Stärke der Rostschicht auf die Rostgeschwindigkeit von kupferhaltigen Stählen. E. L. Chappell. Industrial and Engineering Chemistry, Bd. 19, April, S. 464—467, 6 Spalten, 1 Abb. Erst sehr starke Rostschichten bilden eine die Rostung verzögernde Schutzschicht; wird dagegen die Rostschicht auf mechanischem Wege entfernt, so sind kupferhaltige Stähle etwas rostbeständiger als gewöhnliche Stähle. Die Entfernung starker Rostschichten aus der Oberfläche von Behältern usw. ist nicht günstig.

Verfeinerungs- und Vergütungsarbeiten.

Theorie der Grundlagen für die Entstehung anormaler Stähle. J. D. Gat. The Iron Age, Bd. 119, 21. April, S. 1142—1144, 6 Spalten, 4 Abb. Anormale Stähle sind solche, die sich nicht gleichmäßig härten lassen; aus den Ergebnissen mehrerer tausend Proben werden folgende Schlüsse gezogen: Härteschwierigkeiten ergeben sich, wenn das zementitische Netz in einer Grundmasse von geringer Härte als Zementit eingebettet ist und wenn Sauerstoff- und Kohlenstoffgehalt in einem Mißverhältnis stehen.

Vergütungsofen mit kontinuierlicher Bewegung des Materials. M. H. Mawhinney. Forging, Stamping and Heat Treating, Bd. 13, April, S. 134—140, 13 Spalten, 5 Abb. Vergütungs- und Schmiedeöfen mit periodischer Materialbewegung werden hauptsächlich für größere Einzelstücke oder auch in Töpfe gefüllte kleine Teile benutzt. Oefen mit kontinuierlicher Bewegung des Gutes werden entweder rotierend oder mit fahrbarem Herd ausgeführt. Beziehungen zwischen Ofenbauart und Lebensdauer des feuerfesten Futters.

Das Glühen von Tempergußstücken in einem Ofen mit Oelfeuerung. Machinery (London), Bd. 30, 28. April, S. 122/23, 4 Spalten, 1 Abb. Die Glühung von Temperguß in einem ölgefeuerten Ofen muß den besonderen Betriebsbedingungen der Oelfeuerung angepaßt werden. Anleitung für die Ausführung von Temperaturmessungen; der ölbeheizte Temperofen bietet auch wirtschaftlich erhebliche Vorteile.

Untersuchung und Prüfung des Erzeugnisses.

Einfaches Verfahren zur Bestimmung der Gefügezusammensetzung von Gußeisen nach dem Volumen. J. L. Francis. Iron and Steel Industry, Bd. 1, Mai, S. 31/32. 4 Spalten. Die chemische Analyse reicht zur Beurteilung der Eigenschaften eines hochwertigen Gußeisens nicht aus; die metallographische Bestimmung des Gefüges ist umständlich und kostspielig. Verfasser gibt ein Verfahren an, um aus der chemischen Analyse die physikalischen Eigenschaften des Gußeisens nach einer von ihm aufgestellten Zahlentafel zu bestimmen.

Das Dilatometer als Kontrollinstrument für die Vergütung von Stählen. S. P. Rockwell. Forging, Stamping and Heat Treating, Bd. 13, April, S. 132/33 und 150 5 Spalten, 2 Abb. Das von Rockwell geschaffene Dilatometer beruht auf der verschiedenen Ausdehnung der zu vergütenden Teile bei den verschiedenen Temperaturen. Die Ausdehnungskurve wird auf einen Meßstreifen übertragen.

Der Einfluß von Kalzium auf Aluminium mit Siliziumgehalt. J. D. Grogan. Engineering, Bd. 123, 29. April, S. 531/32. 6 Spalten, 3 Abb. Die Versuche wurden mit Aluminium erreichbar größter Reinheit, geschmiedet und gegossen, durchgeführt. Angaben über die Versuchsdurchführung und ihre Ergebnisse, deren wichtigste Feststellung ist, daß sich Kalzium und Silizium zu $CaSi_2$ verbinden, das in Aluminium nur sehr wenig löslich ist.

Prüfungsmethoden für das Fließen in Stählen bei verschiedenen Temperaturen. H. J. French. Proceedings of American Society for Testing Materials, Bd. 26/II, S. 7 bis 32. 51 Spalten, 14 Abb. Untersucht wurden bei konstanter Belastung und Temperaturen zwischen 20 und 730° C ein niedriggekohlter Baustahl, ein hochchromhaltiger Stahl und ein Werkzeugstahl mit niedrigem Wo- und hohem Va-Gehalt. Die Versuche wurden als Dauerversuche ausgeführt, wobei Belastungen und Temperaturen bis zu 5 Minuten gehalten wurden.

Neue Bauart eines Spiegeldehnungsmessers. M. F. Sayre. Proceedings of American Society for Testing Materials, Bd. 26/II, S. 660—669. 20 Spalten, 2 Abb. Das beschriebene Instrument wird benutzt, wo eine hohe Genauigkeit der proportionalen Grenze oder des Elastizitätsmoduls gewünscht wird. Bei Verwendung von vier Spiegeln ergibt sich die durchschnittliche Dehnung auf beiden Seiten des Probestabes, wobei das Ergebnis durch Schwingungen des Probestabes nicht beeinflußt wird.

Neuer Verdrehungsmesser für Torsionsproben. J. H. Smith. Proceedings of American Society for Testing Materials, Bd. 26/II, S. 670—674. 10 Spalten, 3 Abb. Das Instrument für genaue Verdrehungsmessung ist derart konstruiert, daß die zu messenden Proben schnell eingelegt und entfernt werden können. Die Verdrehung wird bis auf $^1/_{10000}$ einer ganzen Verdrehung gemessen.

Der vorgeschlagene neue Normal-Gußeisenprüfungsstab im Vergleich zu den beiden vorhandenen Normalstäben. J. T. MacKenzie. Proceedings of the American Society for Testing Materials, Bd. 26/II, S. 177—184. 15 Spalten, 3 Abb. Der neue Stab steht zu den heute benutzten Normen in folgenden Verhältnissen: Die Belastung für den Probestab für Röhrenprüfung ist mit 1,12, für die Durchbiegung mit 1,62, die Belastung für den Probestab für sonstigen Guß mit 1,68 und die Durchbiegung mit 0,53 zu multiplizieren.

Untersuchungen des Kleingefüges einer durch Ermüdung gebrochenen Probe von Armco-Eisen. F. F. Lucas. Transaction of American Society for Steel Treating, Bd. 11, April, S. 531—550. 40 Spalten, 10 Abb., 33 Tafeln. Zwe Untersuchungen ist die Bestimmung des Kleingefüge infolge Ermüdung gebrochenen Probe im Verlauf Bruches. Einfluß von Fremdkörpereinschlüssen au Eintritt und Verlauf des Bruches; das Kleingefüge wenig Veränderungen auf.

Vergleichende Versuche an Kugellagerstählen. T. binson. Transactions of American Society for Treating, Bd. 11, April, S. 607—618. 24 Spalten, 23 Vergleichsversuche mit legierten Stählen verschie Zusammensetzung zur Bestimmung ihres Verhaltens verschiedenen Beanspruchungen. Ergebnis der Vers Größe und Verteilung der Partikelchen überschüs Zementits sind für die Lebensdauer der Lager maßge

Hilfsarbeiten.

Neuere Erfahrungen mit der Ermüdung von Me H. J. Cough. The Engineer, Bd. 143, 29. April. S. 47 477. 8 Spalten, 7 Abb. Die modernen Ansichten übe Ermüdung von Metallen gehen auf die Arbeiten Baus gers über die Elastizitätsgrenze zurück. Bericht üb neuerer Zeit ausgeführte Versuche, die erheblich Klarheit in die Frage der Metallermüdung gebracht h

Die Wärmeausdehnung von Elektroden aus künstli Graphit. P. Hidnert und W. T. Sweeney. Techno Papers of the Bureau of Standards, Nr. 335, S. 223– 15 Spalten, 3 Abb. Der Ausdehnungskoeffizient des phits wurde bei den Versuchen als niedrig festge Die Querproben dehnten sich mehr als die Längspr der Ausdehnungskoeffizient nimmt mit der Reinheit Graphits ab. Die Untersuchungen wurden für Tem turen zwischen 20 und 600° C vorgenommen.

Die Erzeugung von Hartgußwalzen. Foundry Journal, Bd, 35, 7. April, S. 293/94; 21. April, S. 3 8 Spalten. Mangel an technischen Fortschritten auf Gebiete der Hartgußwalzengießerei. Grundlagen Fabrikation: Geeignete Gattierung, richtiger Ofen- Schmelzbetrieb, Gießtemperatur, praktische Erfah Einfluß der chemischen Beschaffenheit auf das Erge Möglichkeiten der Erzielung von Betriebsersparniss der Hartgußwalzengießerei.

Die Untersuchung metallurgischer Vorgänge durch Spektralanalyse. F. Twyman. Chemistry and Indu Bd. 46, 1. April, S. 284—287; 8. April, S. 307—312. 19 Sp 9 Abb. Im ersten Teil wird die Entwicklung der Spek analyse von Newton bis 1861 geschildert; der zweite gibt eine Uebersicht über die anschließende neuere wicklung unter besonderer Berücksichtigung der qu tativen Analyse und ihrer Anwendung bei der U suchung von Nichteisenmetallen und Legierungen und Bestimmung von Chrom, Mangan und Kohlenstoff Stählen.

Wirtschaft und Statistik.

Ursachen, Angriffsstellen und Verlauf der Korro bei Einrichtungen der Oelraffinerien. H. F. Perkins. Age, Bd. 24, April, S. 28/29 und 59/60. 10 Spalten, 3 Zu unterscheiden sind Korrosionen durch chemische standteile des Oeles, Wasser und Luft. Mittel zur kämpfung der Korrosionen: Verwendung chemisch ständiger Metalle, Schutzüberzüge; bei gußeisernen Rö sind mit Farbenanstrichen gute Erfahrungen gem worden.

Die Kontrolle von Einkauf und Produktion zur hinderung von Materialüberfluß. M. J. Bowne. Indu Illustrated, Jg. 1927, März, S. 7—9. 5 Spalten, 1 Lagerhaltung ist mit Rücksicht auf den schwanke Marktbedarf notwendig. Regelmäßig vervollständigte auf dem laufenden gehaltene Lagerberichte führen all lich dazu, das Lager auf dem erreichbar niedrigsten S zu halten; in ähnlicher Weise ist das eingekaufte Mat zu behandeln.

Gegenseitige Belehrung, ein Experiment der Mei schulung. The Iron Age (New York), Bd. 119, 14. A S. 1057—1059, 5 Spalten, 1 Abb. Die Bridgeport Braß führt in Verbindung mit dem Unterrichtsministerium Washington zurzeit ein bemerkenswertes Experiment Meisterausbildung aus: die Meister versammeln sich lich zweimal zur gegenseitigen Belehrung. Ein gramm wird für diese Sitzungen nicht aufgestellt; Sitzungen finden während der Arbeitszeit statt. Die fahrungen waren günstig und berechtigen zu der Hoffn weiterer Ausdehnung.

Nachrichten aus der Industrie.

Maschinenindustrie im April. (Weitere langsame ung. — Die Anlagen zu zwei Dritteln ausgenutzt.) Verein Deutscher Maschinenbau- alten, dem Spitzenverband der deutschen inenindustrie, wird mitgeteilt:

r Geschäftsgang in der deutschen Maschinenindustrie ich in den letzten Wochen auf einer ziemlich gleich- en Höhe. Die lebhafte Anfragetätigkeit der in- und dischen Kundenkreise hielt an. Der Auftrags- g zeigte zum Teil eine weitere Belebung, bot aber m ganzen das gleiche Gesamtbild wie im Vormonat. en Verbesserungen stehen auch Abschwächungen ber, so daß die Meinungen über die Weiterentwick- er Lage keineswegs einheitlich sind. Bei der Mehr- er Firmen hat sich die Lage im Laufe der letzten e immerhin so weit gefestigt, daß sich kleine gen in der Stetigkeit des Auftragseinganges nicht sofort in eine Minderung des Beschäftigungsgrades zen. Die Betriebsanlagen der Maschinenbaufirmen jetzt durchschnittlich zu zwei Dritteln aus- t sein.

Teil der schon vor längerer Zeit erteilten Auf- ist inzwischen aus dem Stand der Fertigungs- eitung (Konstruktionsarbeit, Materialbeschaffung zur Werkstattfertigung selbst fortgeschritten. Da- hob sich der Beschäftigungsgrad, so daß die Zahl er schlechten Geschäftsgang klagenden Firmen von im März auf etwa 25 % zurückging. Etwa 60 % etriebe waren „genügend" beschäftigt; nur der ver- mäßig kleine Rest von etwas über 15 % verzeichnete Beschäftigung. Die zunehmenden Anforderungen an erkstätten ermöglichten im Berichtsmonat weitere llung von Arbeitskräften, die noch immer reichlich erfügung standen. Nur, wo besondere Anforderungen Kenntnisse und Fertigkeiten von Facharbeitern ge- wurden, fanden sich in einigen Fällen nicht sofort suchten Leute.

klagt wird noch lebhaft über ungenügende Preise, lers im Auslandsgeschäft, sowie über schlechte Zah- edingungen und schleppenden Geldeingang. Die lknappheit hat sich offenbar nur bei einem Teil der en und einem Teil der Kundschaft gebessert und rtwährende Entziehung der flüssigen Mittel durch hen Steuern hemmt die Weiterentwicklung erheblich. esamtlage muß daher auch noch als angespannt und empfindlich bezeichnet werden. Eine weitere günstige Entwicklung wird nur dann erwartet werden können, wenn die Grundlagen, auf denen sich die bisherige Besserung aufbaute, sich nicht vorzeitig verschieben und insbesondere keine die bisherige Besserung überholende Erhöhung der Selbstkosten eintritt.

Internationale Gießerei-Fachausstellung September 1927, Paris. Im September d. J. findet in Paris in den Ausstellungshallen am Versailler Tor eine Internationale Gießerei-Fachausstellung statt, die drei Wochen dauern wird. Diese Ausstellung wird unter dem Protektorat des Ministers für Handel, Industrie, Post- und Telegraphenwesen und des französischen Komitees für Ausstellungen veranstaltet. Die Leitung hat das Syndicat Général des Fondeurs de France im Verein mit der Association Technique de Fonderie inne.

Neben der Ausstellung veranstaltet die Association Technique de Fonderie einen internationalen Kongreß, der in der zweiten Ausstellungswoche stattfinden wird.

Die Ausstellung umfaßt die Rohstoffe, die Fertigerzeugnisse und alle Gießereieinrichtungen, sowie Bedarfsartikel. Ferner hat die Leitung des technischen Unterrichtswesens mit der höheren Gießerei-Fachschule und den technischen Gewerbeschulen ihre Beteiligung zugesagt. Ebenso werden sich die Verbände auf Gegenseitigkeit für Ausstellung und soziale Fürsorge an der Ausstellung beteiligen. Auch wird die bereits zugesagte Unterstützung anderer europäischer Staaten zum Erfolg dieser Ausstellung beitragen.

Die Anschrift der Ausstellungsleitung ist: Président du Comité d'Organisation, 8, Rue de la Victoire, Paris.

Für Deutschland hat es der Verein Deutscher Eisengießereien, Gießereiverband, Düsseldorf, Breite Straße 69, übernommen, die Firmen, die daran interessiert sind, zu unterrichten und die Anmeldungen der Firmen, die sich an der Ausstellung zu beteiligen wünschen, zu sammeln.

Die Platzmieten sind wie folgt festgesetzt (je Quadratmeter):

Im Gebäude mit Fußboden und Firmenschild auf verziertem Fries	225 Fr.
Im Gebäude ohne Fußboden, aber mit Firmenschild	175 Fr.
Im Freien (auf bloßem Erdboden) jedoch mit bedecktem Schuppen	125 Fr.
Im Freien (auf bloßem Erdboden)	60 Fr.

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Giessereifachleute E. V.

richt über die Metallgießereitechnische Hochschulwoche vom 9 bis 14. Mai d. J.

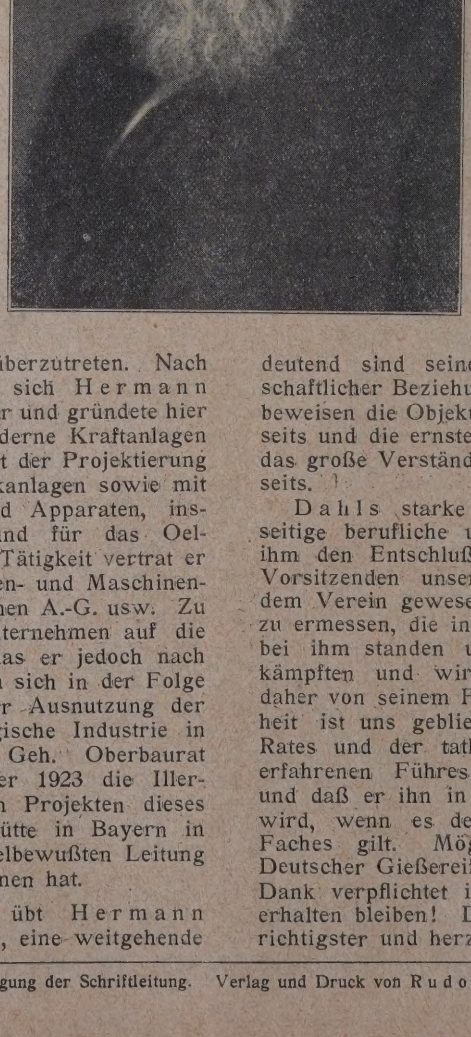
Nachdem am 27. April Dr. W. Claus im Berliner Rundfunk einen die 17. Hauptversammlung des Vereins scher Gießereifachleute und die sich unmittelbar anschließende Metallgießereitechnische Hochschul- einleitenden Vortrag über „Die Bedeutung eines metallkundlichen Archivs für die Metallindustrie" gehalten begann am Montag, dem 9. Mai, im unmittelbaren Anschluß an die 17. Hauptversammlung die vom 9. bis ai dauernde Metallgießereitechnische Hochschulwoche, die vom Außeninstitut der Technischen Hochschule in menarbeit mit den gießereitechnischen Verbänden, insbesondere mit dem Ausschuß für Metallgießereiwesen V. D. G., unter Leitung von Prof. Dr. Guertler (Charlottenburg) veranstaltet wurde. Nachfolgend bringen ochmals das Programm, um dann in einigen Worten die Veranstaltung selbst zu besprechen. Es wurden folgende äge gehalten: 1. Dr. W. Claus, „Materialprüfung von Gußerzeugnissen"; 2. Prof. Dr. Guertler, „Guß- rlegierungen und ihre physikalische Chemie"; 3. Oberingenieur E. Becker (Lauchhammer), „Selbstkosten- nung"; 4. Dr. W. Claus, „Schmelzflüsse und Schmelzofengase"; 5. Dr. E. Nathusius (Berlin), „Elektro- lzöfen"; 6. Dr. K. L. Meißner (Berlin), „Guß-Leichtlegierungen und ihre physikalische Chemie"; 7. In- r J. Mehrtens (Berlin), „Normung"; 8. Dipl.-Ing. Büchtig (Berlin), „Temperaturmessungen"; 9. Dr. laus, „Abfall und Altmetalle"; 10. Dr. W. Claus, „Entmischungserscheinungen".

Die Hochschulwoche wurde durch einleitende Worte von Prof. Dr. Guertler eröffnet, der die zahlreich er- enen Hörer begrüßte und auf die Bedeutung der Veranstaltung hinwies. Die Hochschulwoche war von über örern besucht, die von dem Verlauf der ganzen Veranstaltung aufs äußerste befriedigt waren. An die einzelnen äge schlossen sich zum Teil sehr lebhafte Diskussionen, die die starke persönliche Mitarbeit der einzelnen Teil- r in den Vordergrund stellten. Ganz besonderes Interesse erweckte der Vortrag über „Technische Temperatur- ngen", bei dem die technischen Temperaturmeßgeräte praktisch an Hand von Aluminium- und Bronzeschmelzen führt wurden. Die Hörer lernten in diesem Zusammenhang die schmelztechnischen Einrichtungen des Metall- männischen Instituts kennen und bekamen direkte und indirekte Temperaturmessungen an einer 100-kg-Charge Bronzelegierung (14/86) vorgeführt.

Der nach dem Schlußwort von Prof. Dr. Guertler einsetzende lebhafte Beifall dürfte die beste Kritik über unze Veranstaltung darstellen. Dem lebhaften Wunsche nach regelmäßiger Wiederveranstaltung von Metall- eitechnischen Hochschulwochen stimmte der Verein Deutscher Gießereifachleute gern zu und zügliche Vorarbeiten für kommende Hochschulwochen sollen von dem Ausschuß für Metallgießereiwesen des G. getroffen werden.

Dr.-Ing. e. h. Hermann Dahl, Ehrenvorsitzender des Vereins.

Die 17. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Gießereifachleute wählte am 8. Mai d. J. in Berlin einstimmig unter lebhaftem Beifall der Anwesenden ihren langjährigen 1. Vorsitzenden, Dr.-Ing. e. h. Hermann Dahl, in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Entwicklung des Vereins zum Ehrenvorsitzenden des Vereins. Mit dieser höchsten Ehrung, die der Verein an seine Mitglieder vergeben kann, hat er an Hermann Dahl nur eine Dankesschuld abgetragen, die kein anderer mehr als er um den Verein und seine Entwicklung verdient hat. Als einer der Mitbegründer des Vereins hat sich Hermann Dahl vom ersten Tage der Gründung an während einer Zeit von 18 Jahren unermüdlich unter Hintansetzung seiner eigenen Person und seiner Interessen mit Eifer und Energie stets aufs tatkräftigste für das Wohl und die Interessen des Vereins, allen Anfeindungen und Widersachern zum Trotz, eingesetzt. Wenn einmal die Geschichte des Vereins geschrieben wird, so werden sein Name, der mit dem Verein unauslöschlich verknüpft ist, und seine Verdienste in vorderster Reihe zu nennen sein. Unter seiner langjährigen Führung hat der Verein Deutscher Gießereifachleute eine stetige Aufwärtsentwicklung genommen, die ihm auch die Anerkennung aller Kreise von Industrie und Technik einbrachte. Nur eine starke Persönlichkeit, wie Hermann Dahl, die selbst den schwierigsten Aufgaben gegenüber sich immer durchzusetzen weiß, vermochte dieses Amt, das an seinen Inhaber, namentlich in den ersten Jahren des Bestehens des Vereins, nicht geringe Anforderungen von Tatkraft, Energie und Selbstlosigkeit stellte, 18 Jahre lang mit Erfolg zu führen.



Hermann Dahl wurde am 28. Mai 1874 zu Speyer in der Rheinpfalz geboren. Nach Erhalt des Reifezeugnisses des Gymnasiums seiner Vaterstadt und nach Ableistung des einjährig-freiwilligen Dienstjahres beim 2. bayerischen Pionierbataillon widmete er sich dem Studium des Berg- und Hüttenfaches an der Technischen Hochschule in München, der Bergakademie und der Universität Berlin, um alsdann nach Abschluß der Staatsprüfung in den Staatsdienst des Bayerischen Hütten- und Salinenamts überzutreten. Nach kurzer Tätigkeit im Staatsdienst ließ sich Hermann Dahl als Zivilingenieur in Berlin nieder und gründete hier im Jahre 1905 die Gesellschaft für moderne Kraftanlagen m. b. H., ein Unternehmen, das sich mit der Projektierung und Ausführung von Kraft- und Fabrikanlagen sowie mit der Konstruktion von Maschinen und Apparaten, insbesondere für das Gießereiwesen und für das Oelfeuerungsgebiet, befaßte. Neben dieser Tätigkeit vertrat er die Interessen erster Firmen der Hütten- und Maschinenindustrie, wie Thyssen, Kalker Maschinen A.-G. usw. Zu Anfang des Krieges stellte er sein Unternehmen auf die Fabrikation von Kriegsmaterial um, das er jedoch nach Beendigung des Krieges liquidierte, um sich in der Folge neueren Aufgaben auf dem Gebiet der Ausnutzung der Wasserkräfte für die elektro-metallurgische Industrie in Bayern zu widmen. Mit dem Geh. Oberbaurat Dr. Schmick (München) gründete er 1923 die Iller-Werke A.-G. Von den verschiedenen Projekten dieses Unternehmens ist bisher eine Metallhütte in Bayern in Betrieb, die unter der sachkundigen, zielbewußten Leitung Dahls eine gute Entwicklung genommen hat.

Seit nahezu zwei Jahrzehnten übt Hermann Dahl, meistenteils an führender Stelle, eine weitgehende ehrenamtliche und gemeinnützige Tätigkeit aus. Wä der Kriegsjahre stellte er sich mit seinem Rat den K behörden und Organisationen zur Verfügung, eine keit, die auch durch eine Reihe von Auszeichnungen kannt worden ist. Von 1919 bis 1922 war er erster sitzender des Reichsbundes Deutscher Technik und wurde er in den Sachverständigenbeirat des Reichsverk ministeriums berufen. Angesichts der Notlage der Ins der deutschen Wissenschaft, insbesondere der techni Hochschulen, gründete er im März 1920 einen zwis verbandlichen Ausschuß, aus dem kurze Zeit darau Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft hervo Im Mai 1920 wurde Dahl in den Reichswirtscha berufen, wo er in vielen Ausschüssen teils als sitzender, teils als Schriftführer, teils als Berichters außerordentlich stark wirkte und noch heute wirkt. I Zeit der Kohlennot war er Mitglied des Ausschusse die Industriekohlenverteilung beim Reichskohlenkomm 1920 wurde er als Mitglied des Reichswasserstr beirats und 1922 in den Reichseisenbahnrat berufen. diesen Körperschaften sowie in der Oeffentlichkei kämpfte er die Zwangswirts und trat für eine freie deutsche schaft im Rahmen der Welt schaft, auf die Deutschland denn andere Länder angewiese ein. Er war stets ein eifriger fechter und Schützer der techni Berufsinteressen. Er bekämpft Vorherrschaft des kameralisti bureaukratischen Systems in un öffentlichen Verwaltungen, fü er eine neuzeitliche Form und einen neuzeitlichen Geist forderte entsprechende Vorschläge ma 1923 verlieh ihm die preuß Bergakademie Clausthal in erkennung seiner Verdienste un Entwicklung und Förderung Gießereitechnik die Würde Ehrendoktor-Ingenieurs. Seit ist er Präsidialmitglied des H bundes für Gewerbe, Handel Industrie. Eben erst ist er in Gesamtausschuß für Wahrung Interessen der deutschen M wirtschaft berufen worden. drei Jahren ist er Berichters eines Untersuchungsausschusses Reichswirtschaftsrates, der die gen der Arbeitszeit in den tigsten deutschen Industrien So zahlreich seine Beziehungen deutschen Industrie sind, so deutend sind seine Kenntnisse in technischer und schaftlicher Beziehung. Die von Dahl abgefaßten Ber beweisen die Objektivität und Klarheit seines Urteils e seits und die ernste Sorge für die deutsche Wirtschaft das große Verständnis für deren Lebensbedürfnisse a seits.

Dahls starke Inanspruchnahme durch seine seitige berufliche und ehrenamtliche Tätigkeit ließe ihm den Entschluß reifen, endgültig von dem Amt Vorsitzenden unseres Vereins zurückzutreten. Wa dem Verein gewesen, vermögen aber nur diejenigen zu ermessen, die in nahezu zwei Jahrzehnte langer A bei ihm standen und mit ihm zum Wohle des Ver kämpften und wirkten. Mit Bedauern sehen wir daher von seinem Führerposten scheiden, aber die Ge heit ist uns geblieben, daß der Verein des bewäh Rates und der tatkräftigen Unterstützung seines er erfahrenen Führes auch fernerhin versichert sein und daß er ihn in Zukunft immer auf den Plan fi wird, wenn es der Förderung des Vereins und s Faches gilt. Möge Hermann Dahl dem Ve Deutscher Gießereifachleute, der ihm zu unauslöschlic Dank verpflichtet ist, noch recht lange in alter Fri erhalten bleiben! Das ist unser und aller Mitglieder richtigster und herzlichster Wunsch.

Nachdruck nur mit Genehmigung der Schriftleitung. Verlag und Druck von Rudolf Mosse, Berlin SW 19.

GIESSEREI-ZEITUNG

Zeitschrift für das gesamte Gießereiwesen

Organ des Vereins Deutscher Gießereifachleute (E. V.)
Organ des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien

twortlicher Schriftleiter: Dr.-Ing. Iustus Schmauser, Vorstandsmitglied des Vereins Deutscher Gießereifachleute, Berlin-Charlottenburg

Jahrg. Nr. 12 — Verlag Rudolf Mosse, Berlin SW 19 — 15. Juni 1927

eitschrift erscheint Anfang und Mitte jeden Monats. ***Zu beziehen*** durch die Post monatlich zum ***Preise*** von 3,50 Goldmark oder gegen Einsendung etrages an den Verlag der Gießerei Zeitung, Berlin SW, Jerusalemer Straße 46—49 (Postscheckkonto 324, Berlin NW 7). Jahrespreise für das Aus- Belgien 56 Blg., Dänemark 32 Kronen, Frankreich 240 Francs, Großbritannien 32 sh, Holland 20 fl., Italien 180 Lire, Japan 16 Yen, Luxem- 240 Francs, Norwegen 36 Kronen, Oesterreich 48 S, Polen 40 Schweizer Franken, Rumänien 1400 Lei, Rußland 40 Schweizer Franken, Schweden ronen, Schweiz 40 Franken, Spanien 50 Pesetas, Tschechoslowakei 260 Kronen, Vereinigte St aten 8 Dollar. Alle Zuschriften in ***redaktionellen*** egenheiten sind zu richten an die ***„Schriftleitung der Gießerei-Zeitung,*** Berlin SW 19[a] (Fernsprecher Dönhoff 3440—3455). — ***Anzeigenpreis*** für die espaltene Zeile nach Rudolf Mosses Normalzeilenmesser Nr. 4 0,30 Goldmark. Alleinige Inseratenannahme: ***Annoncen-Expedition Rudolf Mosse,*** SW, Bielefeld, Bremen, Breslau, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Frankfurt a. M., Halle a. d. S., Hamburg, Hannover, Karlsruhe, Köln a. Rh., Leipzig, burg, Mannheim, München, Nürnberg, Stuttgart, Amsterdam, Barcelona, Basel, Belgrad, Budapest, Bukarest, London, Mailand, Prag, Warschau, Wien, Zürich.

INHALT:

sen für die Spiegelglasfabrikation. Von Oberingenieur fred Geißel in Dülken (Rheinland) ..... S. 329
die Bedeutung des hochwertigen Graugusses als Werkstoff. n Dr. Th. Klingenstein in Zuffenhausen ..... S. 332
den Einfluß der Schmelztemperatur auf die Graphitbildung. n Dr. Th. Klingenstein in Zuffenhausen ..... S. 335
Normungsarbeiten im Gießereiwesen ..... S. 341
Umschau ..... S. 343
Patentschau ..... S. 350
Zeitschriftenschau ..... S. 352
Nachrichten aus der Industrie ..... S. 354
Vereinsnachrichten ..... S. 355

Ferrassen für die Spiegelglasfabrikation.

Von Oberingenieur Alfred Geißel in Dülken (Rheinland).

Von den Spiegelglasfabriken benötigte Gußstücke. — Zusammensetzung des Spiegelglases, Beschreibung eines Gusses. — Lage der Werke. — Verschiedene Formen von Schleifeisen. — Anforderungen an diese. — Gattierung. — Schleifeisen aus Walzeisen. — Lebensdauer. — Neuere Bestrebungen zur Erhöhung der Lebensdauer. — Bedarf. — Herstellungsarten. — Montage der Spiele. — Schleifprozeß. — Geschichtliches.

er Bedarf der Spiegelglasfabriken an Grauguß ist nigfachster Art. Die Gerippe der Gießtische, Schleife usw., die einen Durchmesser von 8 m und mehr n, bilden starkwandige, nach Modell oder Schablone estellte und nach der Bearbeitung zusammengesetzte stücke. Die etwa 20 bis 25 mm starken Gußplatten, die obere Abdeckung dieser Tische bilden, werden Modellen ein- oder mehrteilig hergestellt; auch wird hiedentlich Hartguß, feuerbeständiger Guß und guß gebraucht neben Maschinenguß jeder Art für raturzwecke. Den bedeutendsten Anteil der benötigten stücke bilden die sogenannten Schleifeisen, Schleifn oder Ferrassen, mit denen die Schleifoperationen Spiegelglas auf Maschinen sehr verschiedener Kontion vorgenommen werden.

as Spiegelglas wird jetzt fast ausschließlich in flüssigem Zustande gegossen. Es enthält:

	%	%	%
säure	73,0	73,17	71,88
le und Eisenoxyd	—	0,30	0,90
.....	15,5	13,67	15,40
.....	11,5	12,80	11,93

ie Rohmaterialien sind: Sand, Kalkstein, Glauber- und Kohle. Das Material muß sehr rein sein und Glas sehr sorgfältig geläutert werden, weil Entngsmittel die Durchsichtigkeit des Glases beächtigen bei seiner bedeutenden Stärke. Die Oefen durchweg mit Gasheizung versehen und so einhtet, daß die Häfen — wannenartige Behälter aus nntem Ton — leicht herausgenommen werden en. Die zum Gießen des Spiegelglases benutzte e, die früher aus Bronze bestand, wird heute aus isen — einteilig oder in mehreren Stücken — herllt. Abb. 1 veranschaulicht das Gießen des Spiegels. Die Gießplatte *a* ruht auf niedrigen, starken rn und hat auf ihrer Oberfläche Leisten, die der e des zu gießenden Glases entsprechen. Aus dem neten Ofen wird mit einer Zange der Hafen *b* entnen, in einer am Kran *c* hängenden Schlinge *d* bet und gleichzeitig das Glas mit einer Abschaumkrücke gereinigt. Auf Schienen läuft der Kran bis zur Gießplatte *a*; hier wird der Hafen *b* in Schwingungen versetzt und bei der zweiten oder dritten Schwingung das Glas quer über die Platte vor die Walze *e* gegossen. Der entleerte Hafen wird schnell wieder in den Ofen gebracht, und die Kettentrommeln des gleichfalls auf Schienen laufenden Walzenwagens *f* werden in Bewegung gesetzt, und hierdurch wird die Walze in gleichmäßigem Tempo über die Gießplatte und das gegossene Glas weggezogen, bei welchem Vorgange sich das glühende Glas gleichmäßig über die Platte ausbreitet. Nach Entfernung der Walze wird das zuletzt ausgewalzte Ende der Glasplatte mit einem geeigneten Eisen emporgehoben und zurückgeschlagen und die Klappe *g* des Zwischenwagens *h* herabgeklappt; an das andere Ende der Glasplatte wird die Einschiebekrücke gelegt und die Platte in den Kühlofen I geschoben. Das Durchschnittsmaß der herzustellenden Glasplatten schwankt zwischen 5 bis 6 m Länge, bei 3 bis 3,5 m Breite, bei einem ungefähren Gewicht von 800 kg. Nach erfolgter Kühlung werden die Platten auf dem Schneidetische, unter Berücksichtigung etwaiger Fehler der Platte, zerschnitten. Die Oberfläche der gekühlten Spiegelscheibe ist rauh. Durch vier aufeinanderfolgende Operationen — Rauhschleifen, Klarschleifen oder Doucieren, Feindoucieren und Polieren — wird die Platte geglättet. Diesem Zwecke dienen die obengenannten Schleifeisen.

Obwohl die in Deutschland ansässigen Werke, die hauptsächlich in Rheinland und Westfalen, in Baden und Bayern liegen, dasselbe Erzeugnis herstellen und im großen und ganzen mit den gleichen Einrichtungen arbeiten, unterscheiden sich die von ihnen benutzten Schleifeisen nicht nur äußerlich; auch die Anforderungen an die Gußqualität sind stark abweichend. Die Form der Schleifeisen ist ersichtlich aus den Abb. 2 bis 6.

Abb. 2 zeigt ein Schleifeisen, das auf einer Grundplatte 3 bis 8 Nocken trägt, die durch Zwischenräume für die Aufnahme der Befestigungsschrauben an der Schleifplatte unterbrochen sind.

In Abb. 3 ist ein ähnliches, aber dreinockiges Schleifeisen mit außen liegenden Befestigungslappen dargestellt, das in Ausführung links und rechts gebraucht wird.

Abb. 5 unterscheidet sich von den vorhergehenden Abbildungen hauptsächlich durch die winklige Stellung der Nocken zur Grundplatte.

Die Schleifeisen nach den Abb. 2, 3 und 5 werden mit Holzschrauben mit versenktem Kopfe an der Schleifplatte befestigt. Abb. 4 zeigt eine andere Ausführung mit angegossener Führung für die Aufnahme des Schraubenbolzens zur Verbindung mit der Schleifplatte.

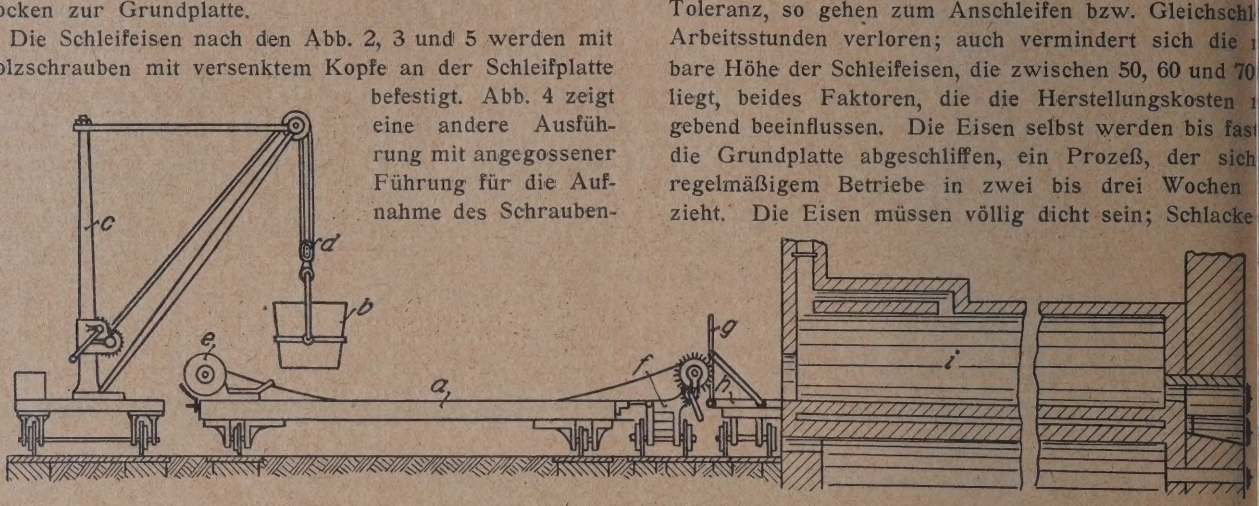


Abb. 1. Das Gießen des Spiegelglases.

Eine weitere Abart ist aus Abb. 6 ersichtlich. Diese Eisen werden in Längen von 500 bis 900 mm verwendet. Während bei den Eisen nach Abb. 2, 3 und 5 die Befestigungslöcher eingegossen sind und bei Abb. 4 die Aussparung für den Schraubenbolzen durch Einlegen eines Kernes gebildet wird, erhalten diese Schleifeisen gebohrte Löcher mit einer Versenkung, in der der Schraubenkopf seinen Platz findet.

Die an die Schleifeisen in bezug auf Genauigkeit der Abgüsse, saubere Form, Dichte, das Putzen und nicht zuletzt an die Gußqualität gestellten Anforderungen sind sehr hoch. Sämtliche Eisen müssen schnurgerade gegossen sein; krumme oder verzogene Eisen liegen an der oberen Befestigungsplatte nicht an und können nicht fest an diese angezogen werden. Die Löcher, soweit sie eingegossen sind (Abb. 2, 3 und 5) müssen genau passen, damit Nacharbeiten bei der Montage vermieden werden. Bei Abb. 4 wird die Aussparung für den Schraubenbolzen durch eine Lehre geprüft. Irgendwelche äußeren Fehler, wie Lunker, Saugstellen usw., dürfen die Eisen nicht haben. Die Schleifleisten werden mit Lehren abgenommen; Abweichungen bis höchstens $\pm 0{,}5$ mm sind gestattet. Der anhaftende Sand muß restlos entfernt werden; der Sand würde sich beim Schleifen lösen und auf der Spiegelscheibe Risse, Kratzer oder Einschnitte hervorrufen,

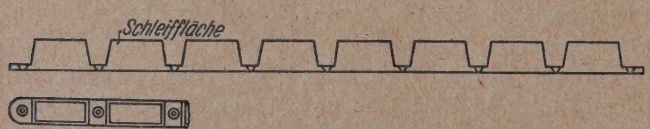


Abb. 2. Schleifeisen zum Glätten von Spiegelglas.

welche die Brauchbarkeit der Spiegelscheibe in Frage stellen, zum mindesten aber durch längere Schleifdauer zur Entfernung der Risse usw. die Ware verteuern. Die Leisten müssen daher in gut aufbereitetem Sand geformt, nicht zu heiß gegossen und, soweit die Abb. 2, 3 und 5 in Frage kommen, mit Sandstrahl gereinigt werden, während die Abgüsse nach Abb. 4 und 6 getrommelt werden können. Die genaue Einhaltung der Höhenmaße ist erforderlich, da der montierte Schleifbelag das Spiel — vor der Benutzung zum Schleifen der Spi platte auf einem schmiedeeisernen oder gußeisernen T auf gleiche Höhe abgeschliffen wird. Sind die weichungen in der Höhe größer als die oben angege Toleranz, so gehen zum Anschleifen bzw. Gleichschl Arbeitsstunden verloren; auch vermindert sich die bare Höhe der Schleifeisen, die zwischen 50, 60 und 70 liegt, beides Faktoren, die die Herstellungskosten gebend beeinflussen. Die Eisen selbst werden bis fast die Grundplatte abgeschliffen, ein Prozeß, der sich regelmäßigem Betriebe in zwei bis drei Wochen zieht. Die Eisen müssen völlig dicht sein; Schlacke Formsand dürfen sie nicht einschließen. Hohlräume fremde Einschlüsse rufen die oben beschriebenen Kra hervor. Die Gattierung muß derart angepaßt wer daß die Eisen auch wirklich schleifen. Sind sie zu w so greifen sie das Glas nicht an und verursachen — Ansicht der Spiegelglasfabriken — Kratzer auf dem G Die besten Erfolge erzielt man, wenn man für Ferrassen der Abb. 2, 3 und 4 mit dem Si-Gehalt bis 1,7 % geht, während für Abb. 5 und 6 der Si-Gehalt 2,5 % steigen kann. Dieser Gehalt ist bei den Eisen Abb. 6 sogar unbedingt erforderlich, da die Eisen leicht und rasch bei möglichst wenig Werkzeugverbra und unter größter Schonung der zweispindligen B maschinen mit selbsttätigem Vorschub bohren lassen müs Schleifeisen aus Perlitguß haben sich nach mir geworde Mitteilung in der Praxis nicht bewährt; ebensow Schleifeisen aus Walzeisen von 500 bis 900 mm Länge 40 mm². Diese Eisen bildeten an den Schleiffläc lange Abfaserungen, welche die Glasplatten völlig kratzten. Aus der Literatur sind diese schon vor 25 Jah in Belgien und Frankreich gemachten Versuche beka die zu gleichen Mißerfolgen führten. Das Bestreben Gießereien muß darauf gerichtet sein, ein Schleife von genügender Härte und tadelloser Ausführung he stellen, das eine längere Lebensdauer, etwa vier fünf Wochen, hat. Die in Gang befindlichen Versuche lassen die berechtigte Hoffnung zu, daß dieses Ziel in kurzer Zeit erreicht wird. Der durch die längere Haltbarkeit, die allen Anforderun entsprechende Zusammensetzung, das homogene Gef und die völlige Freiheit von Schlacke- und Sa einschlüssen bedingten Preissteigerung der Schleifei werden die Bezieher gern Rechnung tragen, da dieser höhte Produktion bei vermindertem Materialverbra Ersparnis von Frachten und Montage, Löhnen und W fall der durch die Montage bedingten Betriebspau

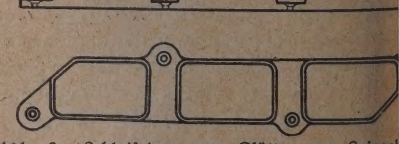


Abb. 3. Schleifeisen zum Glätten von Spiegel

überstehen. Man rechnet auf die Herstellung von Spiegelglas 1 kg Schleifeisen. Der Monatsbedarf an fleisten der verschiedenen Arten beläuft sich auf 250 t. ıß die Schleifflächen nach unten gegossen werden :n, ist selbstverständlich.

e Schleifeisen werden auf Formmaschinen — Abıaschinen, Durchzugformmaschinen und Wendeinen — hergestellt. Bei zweckmäßiger Wahl der nabmessungen und geschickter Unterbringung der le auf der Modellplatte lassen sich je Kasten 90 kg

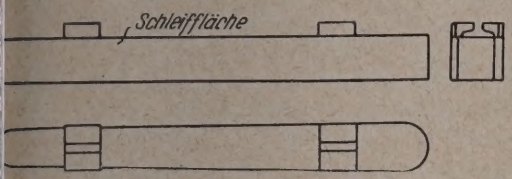


Abb. 4. Schleifeisen zum Glätten von Spiegelglas.

ise unterbringen. Leistungen von 60 Kasten je it bei zwei Leuten dürfte die Höchstleistung in der s sein; hierbei ist vorausgesetzt, daß das flüssige den Formern an ihren Platz gebracht, von einer be:en Kolonne gegossen wird und daß die Former der Verantwortung für gutes Gießen das Krammen übernehmen. Die Ausleerung der Kasten, die Fortung des Gusses in die Putzerei und das Reinigen rbeitsplätze erfolgt in der Nachtschicht durch Hilfser im Akkord. Versuche, hleifeisen auf Rüttelformlinen herzustellen, sind in größeren Werke nicht erich gewesen. Manche rei, welche die unbedingt ndenen Schwierigkeiten

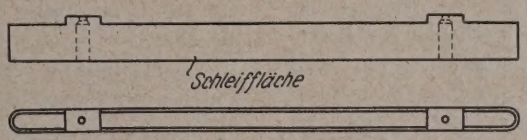


Abb. 6. Schleifeisen zum Glätten von Spiegelglas.

er Fabrikation von Schleifeisen unterschätzt hatte, ach den dauernden Mißerfolgen diese Fabrikation r aufgegeben. So ist mir aus meiner Praxis be daß einer Gießerei nacheinander drei Waggons feisen schon bei oberflächlicher Besichtigung des geen Gusses zur Verfügung gestellt wurden.

züglich der Montage der Schleifeisen sei noch be, daß sie auf einer starken Eichenplatte, welche durch sernes Gerüst zusammengehalten wird, satz- oder spielweise mittels Schrauben oder Bolzen befestigt werden, mit der Schleiffläche nach unten. Zwischen den einzelnen Schleifeisen bleibt nach bestimmten Regeln und Erfahrungen in genauer Einteilung ein Raum frei, der die gebräuchlichen Schleifmaterialien — Sand, Schmirgel usw.

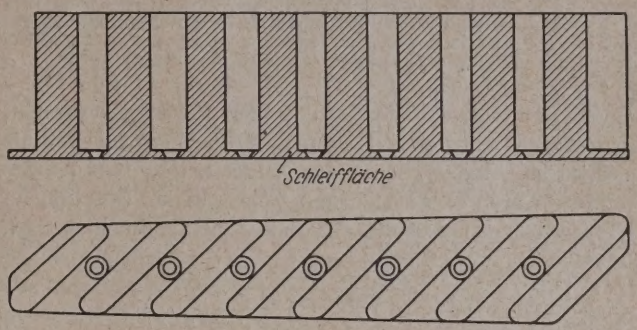


Abb. 5. Schleifeisen zum Glätten von Spiegelglas.

unter Wasserzufuhr — ihren Weg zwischen und unter den Schleifflächen der Eisen einerseits und der sich auf einer unteren Gegenplatte befindlichen Spiegelscheibe anderseits zu nehmen zwingt. Die beiden großen Platten oder Tische werden in Rotation versetzt, der obere Tisch wird auf den unteren gesenkt und der Schleifprozeß beginnt. Das Gewicht der Schleifeisen, also eines Satzes oder Spieles, beträgt bis zu 10 000 kg.

Die Spiegelglasfabrikation, die vor etwa 2½ Jahrhunderten unter Ludwig XIV. nach den Angaben von Nehou zuerst die glühende Glasmasse eines Schmelzhafens auf einen Gießtisch ausgoß und mittels Walze zu einer Tafel auswalzte, hat sehr große Fortschritte gemacht. Im Jahre 1688 betrug die Fläche der größten, nach diesem Verfahren hergestellten, fehlerfreien Glasplatte bei 1 m Breite und 1,63 m Höhe 1,63 m²; heute bilden Scheiben von 4 m Breite bei 6 m Höhe handelsübliche Ware. Die größte bisher fertiggestellte Scheibe wurde auf der britischen Reichsausstellung im Jahre 1924 in Wembley gezeigt. Bei 4,9 m Breite und 8,43 m Höhe hatte sie einen Flächeninhalt von 41,307 m² und ein Gewicht von etwa 1250 kg.

Die indische Eisen- und Stahlindustrie[1]).

Indien sind die Voraussetzungen für die Eisen- und ıdustrie außerordentlich günstig, da sowohl Eisen-Kokskohle, Gaskohle, Kalksteine, Dolomit, Manganolzkohle und alle feuerfesten Erzeugnisse in genügenengen im Lande vorhanden sind. Roheisen wird zurzeit er Werken erzeugt, die im Jahre 1926 eine Gesamtktion von 902 000 t hatten, während die Erzeugung hre 1913 nur 218 000 t betrug, worin sich eine sehr le Entwicklung ausdrückt. Das bedeutendste Werk ch wie vor die Tata Iron and Steel Com-, auf die über zwei Drittel der Gesamterzeugung entfallen, während im Jahre 1926 die Rohblockgung sich auf 522 000 t stellte. Die frühere Siemens-ı-Anlage von vier Oefen ist durch drei Oefen von je ıd eine nach dem Duplex-Verfahren arbeitende neue e verstärkt worden. In der Duplex-Anlage wird üssige Roheisen in zwei sauren Konvertern vorcht und sodann in zwei basischen Kippöfen von je fertiggemacht. Die Erzeugung stellte sich in den Monaten auf rund 32 000 t Rohblöcke, während auf iartinstahlwerk eine Erzeugung von 21 000 t entfällt.

Das Arbeiten nach den zwei Verfahren hat den Vorteil, daß der Schrott in den Siemens-Martinöfen verhüttet werden kann, während der Duplex-Prozeß nur auf Roheisen geht. In den Jahren 1923 und 1924 wurde auch die Walzwerksanlage modernisiert und elektrifiziert. Hauptsächlich werden Schienen, Unterlagsplatten, Schwellen, Bauprofile, Platten, Bleche und Stabeisen erzeugt. Mit der Tata-Gesellschaft hängt die Tinplate Co. of India eng zusammen, die Weißbleche namentlich für die Burma-Oelgesellschaft liefert.

Die oben angegebene Produktion an Roheisen deckt ungefähr den Bedarf Indiens, da im Durchschnitt der letzten Jahre nur etwa je 6000 t Material eingeführt wurden, und zwar hauptsächlich Spezialroheisensorten. Die Einfuhr von Gießereiroheisen hat praktisch ganz aufgehört, ebenso auch die Einfuhr von Gußstücken mit Ausnahme von Gußröhren und Schienenstählen, von denen aber die letztere nur noch sehr gering ist. Für 1927 dürfte sie ganz aufhören. Man rechnet für 1927 mit einer Gußerzeugung im Lande von 200 000 bis 250 000 t. Da ungefähr 500 000 t des erzeugten Roheisens für die Stahlwerke benötigt werden, so bleibt noch ein erheblicher Ueberschuß, der in andere Länder ausgeführt wird. Der Verbrauch an Stahl übersteigt jedoch die Erzeugung ganz erheblich.

[1]) The Metal Industry" 1927, Bd. 30, S. 319 bis 322.

Ueber die Bedeutung des hochwertigen Graugusses als Werkstoff.

Von Dr. Th. Klingenstein in Zuffenhausen.

Was ist hochwertiger Grauguß? — Beziehungen zwischen den mechanischen Eigenschaften und der Analyse von Grauguß. — Zugfestigkeit und Biegefestigkeit. — Zugfestigkeit und Härte. — Gewöhnlicher Guß und hochwertiger Guß. — Kritik des Normblattentwurfes. — Feinkörniger Guß. — Wege zur Erzeugung eines hochwertigen Gußeisens.

Wir beginnen hierdurch in chronologischer Reihenfolge mit der Veröffentlichung der auf der Eisengießereitechnischen Hochschulwoche in Stuttgart gehaltenen Vorträge und bringen nachstehend den ersten einleitenden Vortrag.

Die Red.

M. H.! Als die Veranstalter der Eisengießereitechnischen Hochschulwoche als Hauptverhandlungsthema für die diesjährige Tagung das des hochwertigen Graugusses wählten, waren sie sich darüber klar, daß die Bezeichnung „Hochwertiger Grauguß“ allmählich anfängt, einen kleinen Beigeschmack zu bekommen. Kann man doch keine Zeitschrift in die Hand nehmen und keine Tagung besuchen, ohne über „Hochwertigen Grauguß“ zu lesen oder zu hören. Anderseits beweist dies aber, welch großes Interesse der Erzeugung hochwertigen Graugusses, d. h. Graugusses von hohen mechanischen Eigenschaften, von Erzeuger- sowie Verbraucherkreisen entgegengebracht wird, und gerade dies war es, das uns veranlaßt hat, durch Aussprache einige Klarheit in dieses zweifelsohne etwas übersättigte Gebiet zu bringen. Bei den Gußabnehmern sowohl als auch bei den Gußherstellern selbst ist man nun teilweise noch nicht klar darüber, was heute unter „Hochwertigem Grauguß“ verstanden werden soll. Dies zu klären, soll der Zweck meiner einleitenden Worte zur heutigen Tagung sein.

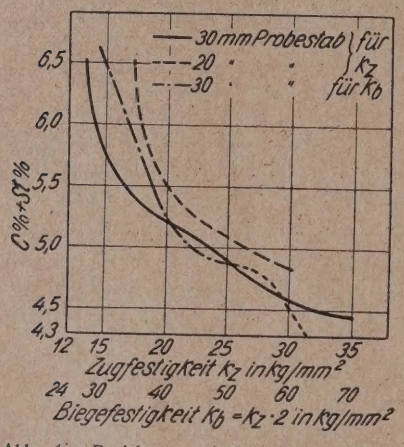


Abb. 1. Beziehung zwischen Zugfestigkeit und Biegefestigkeit.

Wir müssen uns also fragen: „Was ist hochwertiger Grauguß? — was versteht der Gießer darunter? — und was verlangt der Abnehmer?“ Wenn wir die Bestellungen durchgehen, die von der Gußabnehmerseite den Gießereien auf Gußstücke erteilt werden, deren Hochwertigkeit zweifelsohne feststeht, also z. B. Verbrennungsmotoren-Zylinder, wie überhaupt Zylinder jeder Art, Dampfturbinenteile, d. h. Teile, die hochüberhitztem Dampf ausgesetzt sind, weiter Teile, die hohen Gasdrücken ausgesetzt sind, sowie ganz besonders Gußteile, die auf Reibung beansprucht werden, also wieder Zylinder, Kolben usw., so finden wir, daß als häufigste Qualitätsvorschrift die Brinell-Härte und die Zugfestigkeit angegeben sind. Vielfach ist auch nur Zylinderguß genannt oder es wird bestellt: mittelharter, dichter, zäher, feinkörniger Guß, auf alle Fälle aber will man gut bearbeitbaren Guß haben. Zum großen Teil sind diese Angaben nun recht undefiniert und widersprechen sich sogar teilweise. Es läßt sich als Hauptforderung dessen, was der Abnehmer im allgemeinen von einem solchen Qualitätsguß verlangt, herausschälen eine Brinell-Härte, die zwischen 190 und 210 Einheiten liegt, und eine Zugfestigkeit, die im allgemeinen zwischen 20 und 24 kg/mm² gefordert wird. Dies stimmt etwa mit den Forderungen überein, die die Reichsbahn früher an Zylinderguß gestellt hat, die auf eine Zugfestigkeit von 18 bis 24 kg lauteten, neuerdings allerdings nur noch über 18 bzw. 22 kg. Demgegenüber ist zu beachten, daß Gießereien im allgemeinen gewohnt sind, die Biegefestigkeit zur Prüfung ihrer Materialien heranzuziehen. Es ist auch erwünscht für die Gießereien, diese Probe beizubehalten, da sie auf verhältnismäßig einfache Weise auszuführen ist. Aus diesen Gründen nun habe ich unternommen, die Beziehungen, die zwischen den einzelnen mechanischen Eigenschaften und den Analysen des Graugusses bestehen, festzustellen. Ich muß mich heute darauf beschränken, auf meine diesbezüglichen Veröffentlichungen[1] hinzuweisen, und will nur zwei Kurvenbilder, die von besonderem Interesse sind, herausgreifen. Sie sehen in Abb. 1 Kurven dargestellt, welche die Beziehungen, die zwischen der Zugfestigkeit und der Analyse einerseits und zwischen Biegefestigkeit und Analyse anderseits bestehen, veranschaulichen.

Es fällt auf, daß die K_z-Kurve bei bedeutend höheren C- und Si-Gehalten umbiegt, als die Kurve der Biegefestigkeit dies tut. Dies dürfte wohl darauf zurückzuführen sein, daß die Graphitblätter auf die Zugfestigkeit von größerer Einwirkung sind, als dies bei der Biegefestigkeit der Fall ist, d. h. mit sinkendem C- und Si-Gehalt wird naturgemäß die Graphitausbildung feiner, und dies macht sich bei der Zugfestigkeit früher als bei der Biegefestigkeit bemerkbar.

Im allgemeinen nimmt man nun an, daß die Zugfestigkeit die Hälfte der Biegefestigkeit betrage. Daß dies nicht durchweg, sondern nur in einem gewissen Festigkeitsbereich der Fall ist, ist ebenfalls aus Abb. 1 ersichtlich. Es ist hier die Kurve der Biegewerte eingetragen, die, wie sich das Verhältnis 1 : 2 bestätigen würde, sich bei dem angewandten Maßstab mit der Zugfestigkeitskurve decken müßte. Genügend übereinstimmend für diese Werte sind die Kurven jedoch zwischen den Zugfestigkeitswerten von etwa 19 bis 27 kg/mm². Was auch schon verschiedentlich von anderer Seite festgestellt wurde, drückt sich auch hier in dem Kurvenverlauf aus, daß nämlich, sobald einmal eine K_b von 50 überschritten ist, dieselbe nur noch langsam ansteigt, während die K_z immer noch stetig weitersteigt. Der Verlauf dieses Teils der Kurve kann nur durch verhältnismäßig wenig Werte belegt werden, da nicht genügend Material zur Verfügung stand, weshalb dieselbe auch nur gestrichelt gezeichnet ist. In Abb. 2 finden Sie die Beziehungen der Zugfestigkeit zu Härte wieder.

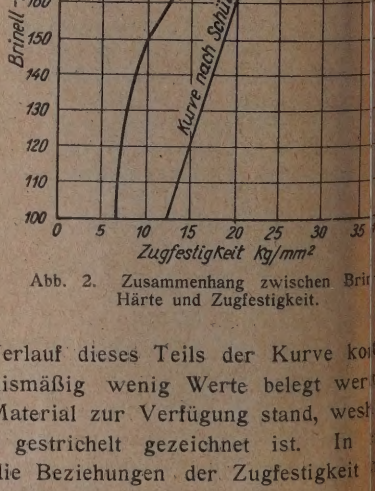
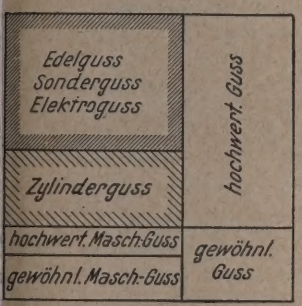


Abb. 2. Zusammenhang zwischen Brinell-Härte und Zugfestigkeit.

[1]) „Die Gießerei“, Jahrg. 13, Heft 9 vom 27. Februar 1926.

ir können aus diesen Beziehungen ablesen, daß die ngenannte, vielfach von den Gußabnehmern auch ver- Brinell-Härte von 190 bis 210 Einheiten einer Zug- keit entspricht, die zwischen 20 und 24 kg liegt. Be- ichtigen wir nun die seither in Kraft befindlichen Vor- ten für Grauguß, so finden wir, daß für gewöhn- Maschinenguß eine Biegefestigkeit von 28 kg, für vertigen Maschinenguß eine solche von 34 kg vor- rieben ist. Dies würde also für gewöhnlichen inenguß einem Zugfestigkeitsbereich von 10 bis 15 kg, ochwertigen Maschinenguß von 15 bis 18 kg ent- nen. Sie sehen in Abb. 3 auf dieser Grundlage eine nmenstellung. Zweifelsohne ist Zylinderguß bereits ochwertiger Grauguß zu bezeichnen. Die Versuche Veröffentlichungen im letzten Jahre haben jedoch er- n, daß darüber hinaus es möglich sein wird, Material stellen, das noch weit höhere Zugfestigkeiten aufweist. öchte diese Klasse von Grauguß als Sonderguß hnen. Wir hätten also demnach zu unterscheiden hen gewöhnlichem Guß und zwischen hochwertigem Der gewöhnliche Guß würde umfassen: gewöhn- und hochwertigen Maschinenguß, der hochwertige Zylinderguß und eine sogenannte Sondergußklasse. u ist zu bemerken, daß die Sondergußklasse ein ial umfaßt, dessen Herstellung bis heute noch nicht Allgemeingut der Gie- ßereien geworden ist. Bis jetzt haben sich nur wenige Gießereien mit der Herstellung von solchem Material beschäftigt und auch diese sind noch nicht in der Lage, laufend produktiv Ma- terialien herzustellen, deren Festigkeiten wesentlich über 30 kg hinausgehen. Es ist ich zu erwarten, daß es in ganz kurzer Zeit gelingen die verschiedenen Verfahren so zu vervollkommnen, dies ohne weiteres möglich sein wird. Der in der Zeit in der Fachpresse veröffentlichte Normen- urf entspricht diesen Forderungen nur teilweise. s Erachtens dürfte auch von seiten der Praxis manches iesem Entwurf zu kritisieren sein, z. B.: Die Guß- ohne besondere Vorschriften beginnt mit einer gkeit von mindestens 12 kg/mm² K_z, die Klasse hinenguß mit besonderen Vorschriften mit einer en von 14 kg. Es steht also nur eine Spanne von s 14 kg/mm² K_z für die Klasse „Maschinenguß ohne dere Vorschriften“ zur Verfügung, darüber hinaus scheidet sich der Guß von der besseren Klasse nicht



3. Einteilung von Guß nach der Zugfestigkeit.

nter Maschinenguß verstand man seither ein Eisen, nan nicht als hochwertig in dem vorhin besprochenen ansehen konnte. Nach dem Normenvorschlag wird das hochwertige Eisen als Maschinenguß bezeichnet. äre wohl zu überlegen, ob dies zweckmäßig ist. dauerlicherweise ist die Bezeichnung „gut bearbeit- in den Normenvorschlag aufgenommen, ohne daß eine nähere Definition gegeben wäre. Wir müssen larüber klar sein, daß ein Guß höherer Festigkeiten lich auch härter ist und deshalb zwar noch gut be- bar, aber schwerer bearbeitbar ist als ein gewöhn- Maschinenguß. Im allgemeinen kann man sagen, Materialien bis zu 240 Brinell-Einheiten noch gut bearbeitbar sind. Es wäre am Platze, wenn der Normenausschuß diese Bezeichnung genau umreißen würde. Dies entspricht etwa Zugfestigkeiten, die um 35 kg herum liegen; wesentlich darüber hinaus werden Zugfestigkeiten

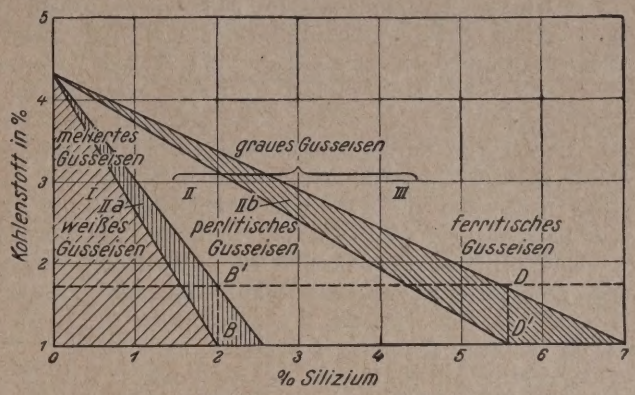


Abb. 4. Gußeisendiagramm nach Maurer.

mit perlitischem Grundgefüge sich auch wohl kaum erreichen lassen.

Wenn natürlich von der Abnehmerseite verlangt wird, daß eine Zylinderbohrung eines wassergekühlten Motorenzylinders eine Brinell-Härte von 190 bis 210 aufweisen soll, und gleichzeitig verlangt wird, daß der etwa 5 mm starke Wassermantel ebenfalls diese Härte haben soll, so muß dem Abnehmer klargelegt werden, daß dies ein Ding der Unmöglichkeit ist. Die schwache Wandstärke von 5 mm wird selbstverständlich feinkörniger erstarren, um den allgemeinen Ausdruck zu gebrauchen, als die weit massigere Zylinderbohrung. Damit kommen wir auf eine zweite noch zu erörternde Frage und an ein Verlangen, das an die Gießereien häufig herantritt, nämlich die, feinkörnigen Guß zu liefern. Dies ist eine Bezeichnung, die von jedem Gießer aus folgenden Gründen abgelehnt werden muß: Es ist richtig, daß das Korn eines Gusses um so feinkörniger ist, je höher seine mechanischen Eigenschaften sind. Es ist auch richtig, daß ein sehr geübtes Auge immerhin die Qualität eines Gusses daraus beurteilen kann. Es ist aber darauf zu achten, und dies gilt insbesondere für den Gußabnehmer, daß Eisenbegleiter ein feinkörniges Korn verursachen können, die allgemein als unerwünscht angesehen werden und die die Qualität wesentlich beeinflussen können. Ein höherer P-Gehalt z. B. wird regelmäßig ein feinkörniges Korn verursachen. Ich glaube, ich brauche nicht näher

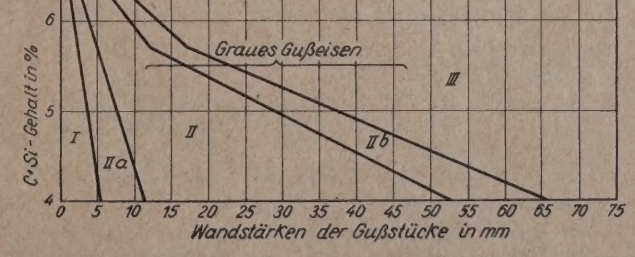


Abb. 5. Gußeisendiagramm nach Greiner-Klingenstein. Feld I: Weißes Gußeisen; Feld II: Perlitisches Gußeisen; Feld IIa: Meliertes Gußeisen; Feld IIb: Uebergang vom ferritischen zum perlitischen Gußeisen; Feld III: Ferritisches Gußeisen.

zu erörtern, welche Nachteile aber ein solch hoher P-Gehalt gerade für Guß, der auf Reibung oder Dichtigkeit bei hohen Temperaturen beansprucht wird, mit sich bringt.

Für den Hersteller von hochwertigem Gußeisen war es natürlich nun von Interesse, Methoden kennenzulernen,

die ihm mit einiger Sicherheit gestatten, ein hochwertiges Gußeisen zu erzeugen. Das bekannte Maurersche Diagramm gibt hierfür Anleitung, indem es die Abhängigkeit des Gefüges vom C- und Si-Gehalt darstellt (Abb. 4). Hochwertiges Gußeisen muß also unter Berücksichtigung des eingangs Gesagten im Mittelfeld des Maurerschen Diagramms der Analyse nach liegen, d. h. in dem Feld des perlitischen Gußeisens. Für die Praxis wird es nun immerhin erwünscht sein, auch die Wandstärke bei einem derartigen Diagramm berücksichtigt zu finden, weshalb ich ein Diagramm aufgestellt habe, bei dem der C- und Si-Gehalt einerseits, die Wandstärke der Gußstücke anderseits berücksichtigt wird (Abb. 5). Unter Berücksichtigung der eingangs für hochwertigen Grauguß erwähnten Ziffern hätte demnach in diesem Diagramm hochwertiger Grauguß in dem gestrichelt umrahmten Feld zu liegen. Es is[t] diesem Diagramm zu entnehmen, welche Schwierig[keiten] bestehen, schwache Wandstärken gleichzeitig mit g[roßen] Wandstärken noch bearbeitbar aus hochwertigem [Grau]eisen herzustellen.

M. H.! Bei den soeben aufgeworfenen Fragen h[andelt] es sich um Gußeisen, dessen Hochwertigkeit auf de[r Be]einflussung des Grundgefüges des betreffenden Mat[erials] beruht. Ich habe bereits verschiedentlich erwähnt, daß [man] mit der Erreichung eines perlitischen Gefüges wese[ntlich] über 30 kg K_z nicht hinauskommen werde. Es wird [Aufg]abe der heutigen Tagung sein, Wege zu zeigen, die [uns] dem die Erreichung höherer Festigkeiten gestatten, [und] zwar unter Beeinflussung des Graphitgefüges.

„Halbstahl"[1]).

Die Bedeutung des Stahlzusatzes im Kupolofen für die Verbesserung des Gußeisens ist in den letzten Jahren in Deutschland, wenigstens soweit das maßgebende Schrifttum in Betracht kommt, stark vernachlässigt worden. Das war vor zehn bis zwanzig Jahren anders. Die übertriebenen Hoffnungen, die man auf den Stahlzusatz im Kupolofen für die Verbesserungen des Gußeisens setzte einerseits und die vielfach unrichtigen Anwendungen des Stahlzusatzes anderseits haben das Verfahren der Verbesserung des Gußeisens durch Stahlzusatz etwas in Vergessenheit geraten lassen. Eine Rolle müssen auch hier wohl die neuerdings in Aufnahme gekommenen Verfahren zur Verbesserung des Gußeisens gespielt haben. Man glaubte damals vielfach, daß das mit Stahlzusatz im Kupolofen erschmolzene Material Eigenschaften aufweise, die ihm einen Platz zwischen Grauguß und Stahlguß anweisen würden. Tatsächlich hat das Material aber mit Stahl nur insoweit etwas zu tun, als Stahlabfälle in den Ofen mit dem Roheisen eingesetzt werden. Dieser Stahlzusatz führt aber keineswegs, wie man glaubte annehmen zu können, zu einer Minderung des Kohlenstoffgehaltes des Gußeisens. Je nach den Betriebsbedingungen ist es sogar möglich, daß selbst bei einem sehr hohen Stahlzusatz das aus dem Ofen abgestochene Eisen einen höheren Kohlenstoffgehalt aufweist, als nach der Gattierung, ganz unabhängig von dem eingesetzten Stahl, erwartet werden sollte, da die Schmelze aus den Gasen und dem Schmelzkoks Kohlenstoff aufnimmt, der ohne weiteres nicht kontrolliert werden kann.

Die Bedingungen, welche den Grad der Kohlenstoffaufnahme beeinflussen, lassen sich etwa wie folgt zusammenfassen:

1. die Temperatur im Kupolofen;
2. die Schmelzgeschwindigkeit und die Zeitdauer der Berührung zwischen Stahl, kohlenstoffhaltigem Brennstoff und Gasen;
3. die Zeitdauer der Berührung des geschmolzenen Metalls mit dem Koks;
4. die Größe der Oberfläche je Gewichtseinheit des der kohlenden Wirkung und den Schmelzeinflüssen ausgesetzten Stahles;
5. Beschaffenheit und Menge des eingesetzten Kokses;
6. Gebläsedruck und Windmenge.

Alle diese Bedingungen wirken zusammen und stehen sogar in gegenseitiger Abhängigkeit. Sie können unter Umständen einen addierenden Einfluß ausüben. Genaue Ergebnisse lassen sich nur erzielen, wenn jeder dieser P[unkte] im Schmelzbetriebe berücksichtigt und beeinflußt [wird]. Im allgemeinen schwankt der Kohlenstoffgehalt des Stahlzusatz im Kupolofen erschmolzenen Eisens zwi[schen] 2,5 und 3 %. Die niedrigeren Werte werden [beim] Schmelzen von leichtem Schrott, wie Drehspänen, er[reicht] namentlich dann, wenn schnell geschmolzen wird. [Die] verschiedenen Forscher stimmen heute darin üb[erein], daß die Kohlenstoffaufnahme durch den Stahl wäh[rend] des Durchganges durch die Schmelzzone und wäh[rend] der Zeit erfolgt, wo das flüssige Eisen abtropft und [durch] den glühenden Koks fließt. Es ist aus diesem Grund[e] empfehlen, das Koksbett niedrig zu halten und das E[isen] direkt in den Eisensammler fließen zu lassen, so da[ß es] nur kurze Zeit mit dem Koks in Berührung ist.

Der günstige Einfluß des Stahlzusatzes auf [die] mechanischen Eigenschaften des Gußeisens ist noch ke[in]wegs eindeutig geklärt. Es ist zwar allgemein bek[annt], daß es möglich ist, durch Stahlzusatz Gußeisen mit [hö]stigeren Eigenschaften zu erzeugen. Es ist aber d[ie] die Praxis erwiesen, daß niedriger Gesamtkohlenstoffg[ehalt] durchaus nicht mit günstigen mechanischen Eigensch[aften] des Gußeisens identisch ist. Nach Untersuchungen [von] Hurst hat der Koks auf das Ergebnis einen erhebli[chen] Einfluß. Diese Versuche werden noch weiter fortge[setzt]. Das Thyssen-Emmel-Verfahren ist letzten Endes auch [ein] Gußeisenverfahren mit Kokszusatz, das mit Stahlzusa[tz] über 50 % und mit hohen Winddrücken arbeitet.

Die chemische Beschaffenheit des Stahlzusatzes [ist] schließlich auf das Ergebnis nur geringen Einfluß, e[s] um so größeren aber das Verhältnis der Oberfläche [zur] Gewichtseinheit. Natürlich ist die Betriebsführung [beim] Schmelzen einer aus zwei so verschiedenen Stoffen, [wie] Roheisen und Schmiedeeisen, bestehenden Gattierung [sehr] schwierig und erfordert Erfahrungen. Man hat früher, [um] eine Einheit zu erzielen, vielfach das Material [mehrfach] geschmolzen und nochmals eingesetzt. Durch Verwend[ung] eines Eisensammlers kann man die gleichen Ergebn[isse] erzielen.

Die Minderung des Si-Gehaltes infolge des St[ahl]zusatzes äußert sich besonders in einer Erhöhung [des] Schrumpfmaßes, während die Minderung des P-Geh[altes] von einer Minderung der Dünnflüssigkeit begleitet [ist]. beide Erscheinungen steigern die Gefahr der Erzeu[gung] eines undichten Gusses. Diesen Umständen muß d[urch] Benutzung von Eingüssen und Köpfen genügender Gr[öße] und an der richtigen Stelle, Anschnitten usw. Rechn[ung] getragen werden, ebenso natürlich auch durch Verwend[ung] von genügend heißem Eisen. Die Ansicht, daß h[ohe] Stellen bei mit Stahlzusatz erschmolzenem Eisen auf [nicht] geschmolzene Stahlteilchen zurückzuführen seien, ist v[ollk]ständig irrig. Hurst hat in seiner langen Praxis [nur] mals einen Fall beobachtet, der auf diese Ursache zur[ück]geführt werden konnte. Diese üblen Erscheinungen [sind] auf metallurgische Ursachen zurückzuführen, wie auch [die] Ursache für die günstigen Eigenschaften von mit St[ahl]zusatz erschmolzenem Gußeisen nicht eigentlich auf [den] Stahlzusatz, sondern auf die diesem angepaßte Schm[elz]führung zurückgeführt werden muß. Hermann

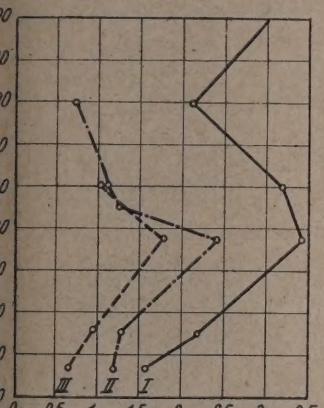
[1]) Der Ausdruck „Halbstahl" wird hier durchaus mit Absicht beibehalten, obschon er einerseits fehlerhaft ist, anderseits auch im deutschen Schrifttum mit Recht verpönt ist, da er geeignet ist, ein ganz falsches Bild von dem aus Roheisen mit Stahlzusatz im Kupolofen erschmolzenen Material zu geben. Er wird deshalb hier beibehalten, weil es einen die Eigenheiten des Materials bezeichnenden Ausdruck im Deutschen nicht gibt. Die Originalarbeit („Foundry Trade Journal" 1927, Bd. 35, S. 231/32 und 257/58) stammt von J. E. Hurst, bekannt nicht nur nach dem ihm benannten Hurst-Ball-Schleuderverfahren für Gußröhren, sondern auch durch das in dieser Zeitschrift (Nr. 3, S. 86) besprochene Werk „The Metallurgy of Cast Iron".

Ueber den Einfluß der Schmelztemperatur auf die Graphitbildung*).

Von Dr. Th. Klingenstein in Zuffenhausen.

Uebersicht über die praktischen und wissenschaftlichen Arbeiten zur Erzielung eines kohlenstoffarmen Gußeisens mit feinverteiltem Graphit (Gußeisenveredlung). — Bericht über Versuche des Verfassers, den Einfluß der Schmelz- und Ueberhitzungstemperatur auf die Graphitbildung im Gußeisen festzustellen. — Die Form des abgeschiedenen Graphits bei normaler Abkühlung und rascher Erhitzung auf die Höchsttemperatur. — Niederlegung der Ergebnisse in einem zum Patent angemeldeten Schmelzverfahren.

. H.! Nachfolgende Ausführungen sollen den Zweck
, Sie mit Arbeiten — wenigstens auszugsweise —
nnt zu machen, die seit dem Frühjahr 1925 über den
uß der Schmelz- und Ueberhitzungstemperatur auf
Graphitbildung im Laboratorium der Maschinen-
rik Eßlingen unter meiner Leitung durchgeführt
en. Diese Arbeiten gehen zwar teilweise parallel mit



. Einfluß der Erhitzungstemperatur
n Karbidgehalt nach Piwowarsky.

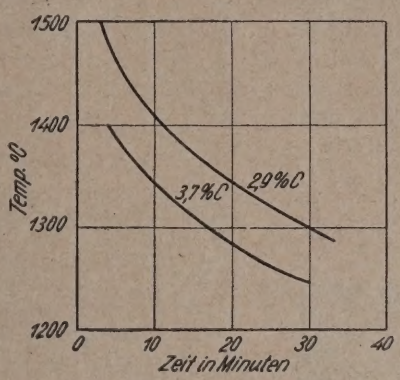


Abb. 2.
Erhitzungskurven nach Hanemann.

nigen von Piwowarsky, sowohl zeitlich als sachlich. Soweit dies aber der Fall ist, bedeuten sie Ergänzung und Nachprüfung derselben. Dies mag ders von Interesse sein, da sie unabhängig voneinund unbewußt, etwa gleichzeitig in Angriff genommen en. Die Untersuchungen beschäftigen sich besonders ler Form des ausgeschiedenen Graphits, und zwar den Bedingungen einer normalen Abkühlung und einer o normalen, d. h. verhältnismäßig raschen Erhitzung ie Höchsttemperatur. Von der Ausführung von Abckversuchen wurde abgesehen, da auch Einfluß auf die weitere Erstarrung gewerden sollte. Diese Arbeiten haben zur rbeitung eines Verfahrens geführt, das es glicht, eine bestimmte Graphitform systech zu erzielen. Eine diesbezügliche tanmeldung ist im Besitz der Maschiabrik Eßlingen. Die Parallelmit den Arbeiten von Piwowarsky zu einem Zusammenschluß der beteiligirmen zu weiterer Verwertung der Pageführt. Die Patente von Piwosky sind bekanntlich im Besitz der einigten Stahlwerke.

eine weiteren Ausführungen sollen nun nicht den Zweck haben, Sie mit diesen hren bekannt zu machen, sondern sie zum Ziel, die auf Grund dieser Unterlagen genen Erkenntnisse Ihnen darzulegen.

enn wir die Bemühungen, hochwertigen Grauguß herlen, verfolgen und diese Bemühungen kennzeichnen die Entwicklungslinie der einzelnen Verfahren, so ien wir, angefangen bei dem Perlitguß, über das Thyssen-Emmel-Verfahren zu dem Schüzschen Graphiteutektikum, weiterhin zu dem Wüstofen-Erzeugnis und zu den Erzeugnissen nach dem Corsalli-Verfahren. Mit Ausnahme von dem Perlitguß ist allen Verfahren gemeinsam das Bestreben, durch möglichste Erniedrigung des C-Gehaltes bzw. durch Verfeinerung des Graphitgefüges die mechanischen Eigenschaften des Graugusses zu erhöhen. Wenn wir bedenken, daß von einem Gußeisen, das z. B. 3 % Gesamt-C enthält und ferritisch erstarrt ist, dem Volumen nach 10,7 % Graphit sind und nur der Rest aus Eisenlegierung besteht, so läßt sich dieses Bestreben ohne weiteres erklären und wird verständlicher, als wenn man von Gewichtsmengen Graphit ausgeht. Darüber hinaus aber übt nicht nur die Menge, sondern auch die Ausbildungsart des Graphits auf die mechanischen Eigenschaften einen ganz erheblichen Einfluß aus. Kleine, schuppige Graphitblätter werden auf die mechanischen Eigenschaften einen weit günstigeren Einfluß ausüben als große, grobe, lamellar ausgebildete Graphitabscheidungen, die auf weite Strecken das Gußeisengefüge unterbrechen. Als neuestes Verfahren zur Veredlung des Gußeisens möchte ich noch das Rüttelverfahren anführen. Der Erfolg desselben soll auf einer graphitverfeinernden Wirkung des Rüttelns beruhen. Von den wissenschaftlichen Bearbeitungen der Veredlung des Gußeisens sind zu nennen die bereits erwähnten Arbeiten von Piwowarsky sowie die von Hanemann. Piwowarsky hat im Sommer letzten Jahres eine Arbeit veröffentlicht, in der er feststellt, daß mit steigender Ueberhitzung eines Gußeisens die Neigung zur karbidischen Erstarrung steigt bis zu einem gewissen Wendepunkt und daß alsdann bei weiterer Ueberhitzung wieder die Graphitbildung begünstigt wird. In der Abb. 1 sehen Sie die diesbezüglichen Kurven dargestellt. Die dargestellten Kurven betreffen drei Versuchsreihen, die Piwowarsky ausführte; die Schmelzen wurden hierbei bei etwa 1000° abgeschreckt und alsdann analytisch der Karbid-C-Gehalt festgestellt. Piwowarsky stellt in seinen Versuchen weiterhin fest, daß der zwischen 1400 und 1500° auftretende Wendepunkt mit steigendem

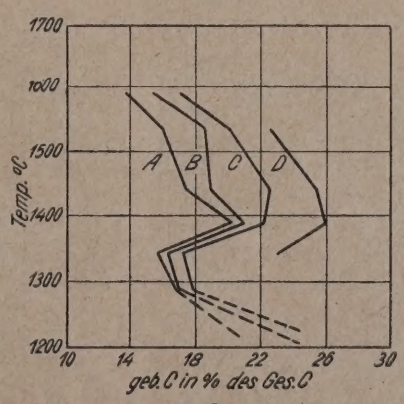


Abb. 3.
Einfluß der Erhitzungstemperatur
auf den Karbidgehalt.

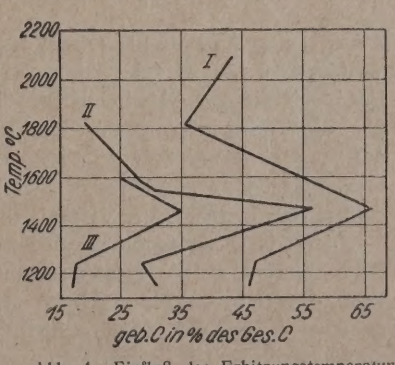


Abb. 4. Einfluß der Erhitzungstemperatur auf den Karbidgehalt in Prozenten des Gesamtkohlenstoffs nach Piwowarsky.

*) Zweiter Vortrag vor der Eisengießereitechnischen Hochschulwoche, t 1926.

Si-Gehalt sich erniedrigt und daß weiterhin die Wirkung einer längeren Glühdauer bei höheren Temperaturen einer entsprechenden Ueberhitzung gleichzustellen ist. Piwowarsky faßt diese Vorgänge auf als die Bildung eines Gleichgewichtszustandes von zwei Molekülarten in flüssigem Eisen nach dem Schema $3Fe + C = Fe_3C$ und nimmt hierbei an, daß im Bereich von 1150 bis 1500° diese Reaktion mit negativer Wärmetönung verlaufen müsse, im Bereich von rund 1500° durch einen Nullpunkt gehe und darüber hinaus in den Bereich einer positiven Wärmetönung komme.

Demgegenüber geht die Theorie Hanemanns davon aus, daß die Graphitbildung abhängig sei von einer Keimbildung und daß mit zunehmender Lösung der Gaphitkeime die Neigung, weiß zu erstarren, steige. Darüber hinaus macht Hanemann Angaben über die Bildung des Graphiteutektikums, worauf ich später noch zurückkommen werde. In einem zum Patent angemeldeten Verfahren gibt Professor Hanemann zwei schematische Kurven an, die für eine Wärmebehandlung des Eisens notwendig sind, um einen feinschuppigen Graphit durch möglichste Vernichtung der Graphitkeime zu erreichen (Abb. 2).

Auffallend an diesen Kurven ist, daß schon eine Erhitzung auf 1250°, 30 Minuten lang, alle Graphitkeime zer-

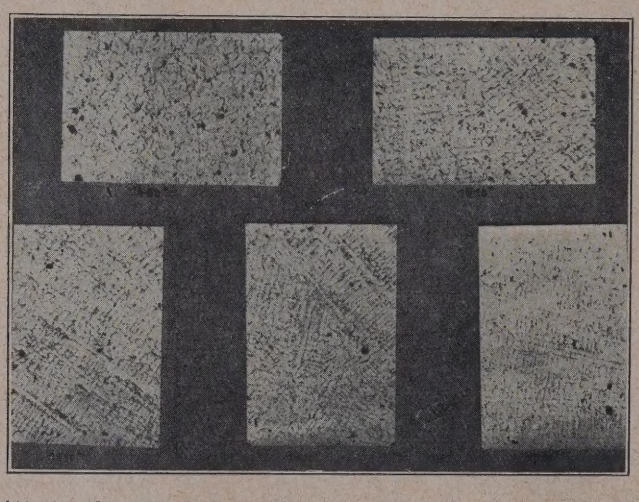


Abb. 5. Graphitabscheidung bei steigender Ueberhitzung der Schmelze.

stören soll. Eine Erklärung für die Vorgänge über den Wendepunkt hinaus gibt Hanemann nicht. Ob ohne Berücksichtigung des Si-Gehaltes die Vorgänge restlos erfaßt sind, mag dahingestellt bleiben. Auch ist auffallend, daß für einen niederen C-Gehalt höhere Ueberhitzungstemperaturen vorgeschrieben sind als für höhere kohlenstoffhaltige Legierungen, die doch graphitkeimreicher sind.

Die von uns vorgenommenen Versuche zeitigten nun ähnliche Ergebnisse wie die Versuche von Piwowarsky. Das Material wurde in einem elektrischen Kohlewiderstandsofen auf die gewünschten Temperaturen gebracht und alsdann in Probestäbchen verschiedener Wandstärken vergossen. Sie sehen in Abb. 3 auf diese Weise gewonnene Ergebnisse in Kurvenzügen dargestellt.

In der Abbildung bedeuten die Kurven *A* Probestäbe von 30 bis 15 mm, die bei dem verwendeten Material von der Zusammensetzung 3,4 % C und 2,4 % Si gleiche geb. C-Gehalte aufweisen. Die Kurven *B* entsprechen 10-mm-Stäben, die Kurven *C* entsprechen 7,5-mm-Stäben, die Kurven *D* entsprechen Proben, die am unteren Ende der 7,5-mm-Stäbe entnommen wurden, während die Analysenproben im übrigen in der Mitte der Probestäbe einheitlich entnommen waren.

Man sieht auf den ersten Blick, daß die Kurve selbe Tendenz aufweisen wie die von Piwowa bereits veröffentlichten. Allerdings zeigen unsere K einen zweiten Wendepunkt, etwa in der Höhe von die die Kurven von Piwowarsky nicht aufw Der geb. C-Gehalt ist in diesem Fall in Prozente vorhandenen Gesamt-C-Gehaltes angegeben, wä

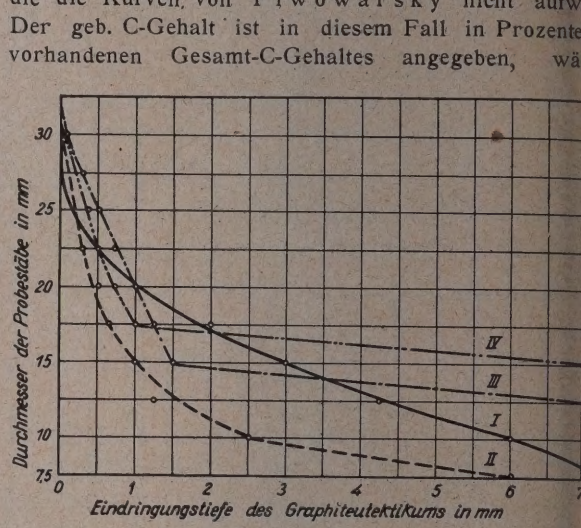


Abb. 6. Graphiteutektikum bei Sandguß.

Versuchsreihe	C	Si	C + Si
I	3,41 %	3,07 %	6,48 %
II	3,58 %	2,12 %	5,70 %
III	3,14 %	1,76 %	4,90 %
IV	3,12 %	1,34 %	4,46 %

Piwowarsky die absoluten geb. C-Gehalte gibt. Meines Erachtens ist ersteres notwendig, da es doch zweifelsohne um Gleichgewichte handelt, die die Konzentration stark beeinflußt werden. Es kann unter Umständen der absolute C-Gehalt irreführen, es ist deshalb notwendig, den geb. C-Gehal Prozenten des Gesamt-C-Gehaltes anzugeben. Zei wir die Kurven von Piwowarsky nach diesem G satz um, so zeigt sich ebenfalls bei etwa 1220° de unseren Versuchen gefundene Knickpunkt, allerdings so ausgeprägt (Abb. 4).

Wir wollen uns zunächst an der Erklärung der sache dieses weiteren Knickes nicht aufhalten, so uns dieselbe für später aufbewahren.

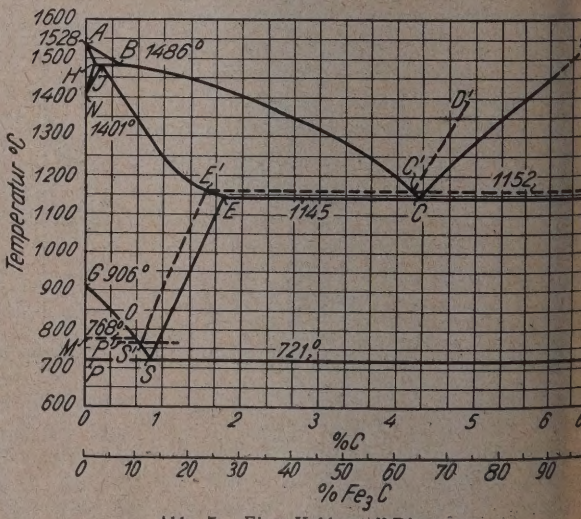
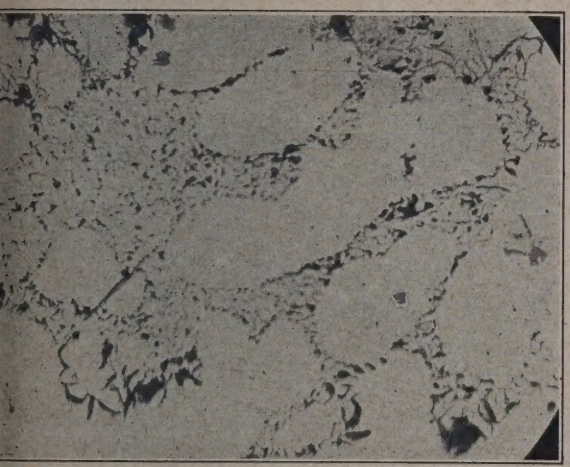


Abb. 7. Eisen-Kohlenstoff-Diagramm.

Die metallographische Beobachtung der Schliffe überhitzten Eisens ergibt nun das durch die Veröf lichung von Schüz bekannte, eutektische Anord zeigende Graphitgefüge, und zwar in steigendem M erstens je höher die Ueberhitzung und zweitens je kl die Wandstärke, also je größer die Abkühlungsgesch

it ist. Es wurden etwa 100 Schmelzen unternommen, estzustellen, in welcher Gesetzmäßigkeit dieses Auf- des Graphiteutektikums erfolgte. In Abb. 5 sehen in solches Gußmaterial, das, verschiedenen Ueber- ngen ausgesetzt, mit steigender Ueberhitzung ein ntlich feineres Graphitgefüge zeigt. Es handelt sich ei um ein Material von 2,8 % Ges. C und 3,0 % Si, in 20-mm-Probestäben vergossen wurde, und zwar iner einheitlichen Gießtemperatur von 1250°. Auf d der an diesem reichlichen Versuchsmaterial ge- enen Unterlagen war es nun möglich, hieraus ein fähiges Arbeitsverfahren zu entwickeln, wie bereits ngs erwähnt. Die Bildung von eutektischem Graphit ch Schüz von einer verhältnismäßig schroffen Ab- ng abhängig. Dies steht im Einklang mit den chtungen bei vorstehenden Versuchen sowie denen, h bei der Untersuchung von Grauguß verschiedenster nachte und die ich in Abb. 6 nochmals wiedergeben e.

geht hieraus hervor, daß sogenanntes Graphit- ikum in der Randzone, also in der Zone der llsten Abkühlung bei den meisten Gußeisensorten



. Eutektisches Graphitgefüge. Ungeätzt, aus einem 20-mm-Probe- Am Rande der Eutektikumnester gröbere Graphitausscheidungen infolge der Keimwirkung des fein-verteilten Eutektikums. rhitzung 1550°. C = 2,78 %; Si % 1,83 %. Vergr. = 600 ×.

tt, und zwar je mehr, je kleiner der Si- und C-Gehalt e kleiner die Wandstärke ist, also im allgemeinen, je ffer die Abkühlung erfolgt. Es mußte also, soll dies en bei der Ueberhitzung gefundenen Tatsachen über- mmen, mit der Ueberhitzung gleichzeitig eine Zu- e der Abkühlungsgeschwindigkeit eintreten, wenn gémachten Beobachtungen mit den bei der Ueber- ng gefundenen übereinstimmen sollten. Die chtungen, die jedoch an diesbezüglichen Unter- ngen gemacht wurden, ließen erkennen, daß dies zu- solange der Wendepunkt nicht erreicht ist. Bei Er- ng über den kritischen Punkt nimmt die Abkühlungs- windigkeit wieder ab. Dies steht allerdings mit der r zunehmenden Graphitabscheidung im Einklang. ie können wir nun die bis jetzt geschilderten Tat- n mit den für die Erstarrung und Kristallisation en Gesetzen in Einklang bringen? Für die Er- ng eines Materials gilt, daß die Kristallisation von Kristallisationszentrum ausgeht. Diesem Kristalli- szentrum liegt ein Kristallisationskern zugrunde. eniger Keime des betreffenden Stoffes vorhanden sind, besser wird ein Stoff unter seinen Erstarrungspunkt kühlt werden können. Maßgebend ist selbstverständ- für die Kristallisationsvorgänge auch die Zeiteinheit, in der die Erstarrung vor sich geht, d. h. die Erstarrungsgeschwindigkeit. Diese ist natürlich wesentlich abhängig von der Form, der Umgebung und von der Wärmeleitfähigkeit des erstarrenden Stoffes. Piwowarsky hat

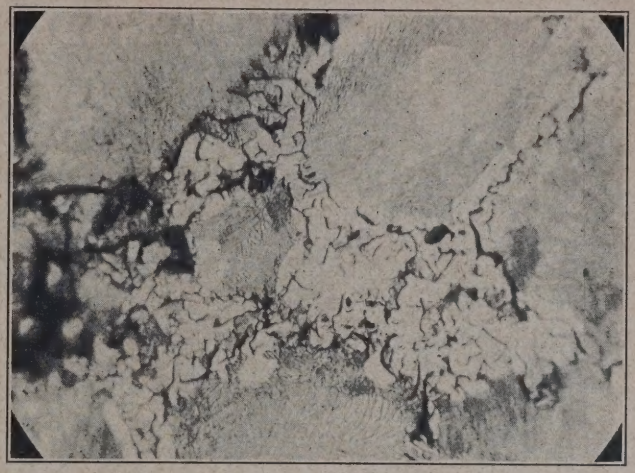


Abb. 9. Das gleiche Material wie Abb. 8, jedoch mit alkoholischer Pikrinsäure geätzt. Die Mischkristalle sind perlitisch zerfallen. Vergr. 600 ×.

geglaubt, diese allgemeinen Grundsätze der physikalischen Chemie, die für die Erstarrung eines Stoffes gültig sind, zur Erkärung seiner Kurven nicht einzig und allein heranziehen zu können, weil er, seiner Ansicht nach, alsdann für den Wendepunkt keine Erklärung finden konnte. Die Möglichkeit, daß hier sich überlagernde Vorgänge, nämlich die Einformung von ungelöstem Graphitanteil zu Fe_3C in der Schmelze neben der mit steigender Temperatur zunehmenden Dissoziation des Fe_3C, vorliegen, lehnt er ebenfalls ab, mit der Begründung, daß dann der Wendepunkt bei den verschiedenen Gußarten nicht immer bei derselben Temperatur hätte erfolgen können.

Die oben geschilderten Versuchsergebnisse weisen jedoch zwingend darauf hin, die Vorgänge auf Grund der Gesetze der physikalischen Chemie zu erklären. Die Vorgänge bei der Ueberhitzung von Gußeisen hätte man sich demnach wie folgt zu denken:

Wird ein Gußeisen eingeschmolzen, so befinden sich eine Menge ungelöster Graphitteile in der Schmelze, die

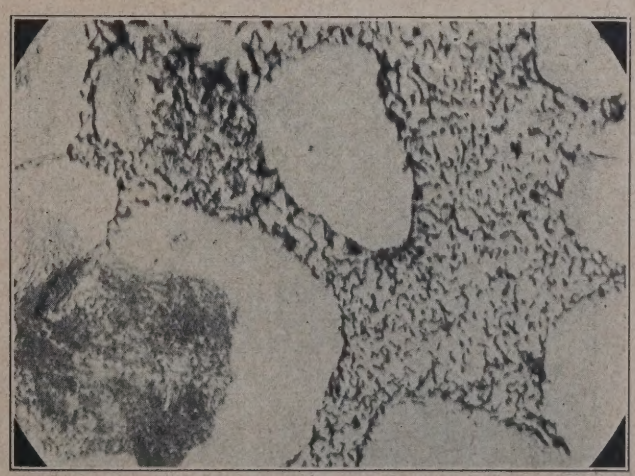


Abb. 10. Geätzter Schliff aus 20-mm-Probestab. Feines Netzwerk von eutektischem Graphit. Die Mischkristalle teils perlitisch, teils ferritisch zerfallen. Ueberhitzung 1560°. C = 2,45 %; Si = 2,68 %. Vergr. = 300 ×.

sich nur langsam, allerdings bei zunehmender Temperatur immer mehr lösen und zu Fe_3C eingeformt werden. Solange noch ungelöste Graphitteile vorhanden sind, wirken diese als Kristallisationskern bei einer etwaigen

Erstarrung, so daß im erstarrenden Eisen, entsprechend dem Anteil der ungelösten Graphitanteile, grobblätteriger Graphit abgeschieden wird. Mit zunehmender Ueberhitzung werden diese Graphitteile mehr und mehr gelöst, die Kristallisationskerne werden deshalb weniger und

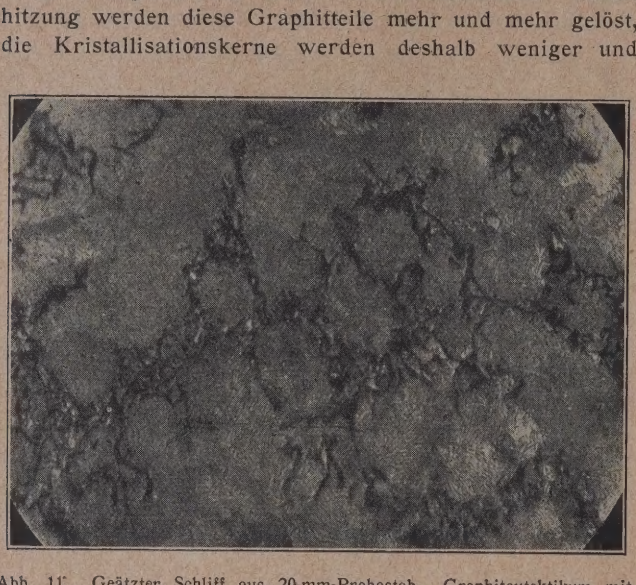


Abb. 11. Geätzter Schliff aus 20-mm-Probestab. Graphiteutektikum mit perlitisch zerfallenen Mischkristallen.
Ueberhitzung 1550 °. C = 2,60 %; Si = 2,03 %. Vergr. = 300 ×.

weniger und die Neigung zum Weißwerden nimmt zu. Gleichzeitig setzt jedoch die Dissoziation nach $Fe_3C = 3Fe + C$ ein, die um so größer wird, je höher die Temperatur steigt. Dieser Wendepunkt wird also sich praktisch immer bei derselben Temperatur ergeben, da anzunehmen ist, daß die Dissoziation erst von einer bestimmten Temperatur an merkliche, meßbare Werte ergibt, d. h. Werte, wie sie bei den vorliegenden Versuchen und an Hand der zur Verfügung stehenden Hilfsmittel gemessen werden können. Ein hoher Si-Gehalt wird naturgemäß die Dissoziation beschleunigen und daher den Wendepunkt in niedere Temperaturen herunterdrücken.

Die Tatsache, daß das feine eutektische Graphitgefüge nur bei einer gewissen größeren Abkühlungsgeschwindigkeit eintritt, steht im Widerspruch mit den seitherigen Auffassungen über das stabile System des Eisen-Kohlenstoff-Diagramms und den Gesetzen der physikalischen Chemie.

Abb. 12. Geätzter Schliff aus 15-mm-Probestab.
Ueberhitzung 1500 °. C = 3,37 %; Si = 2,46 %. Vergr. = 300 ×.

Hiernach ist bekannt, daß das stabile Eisen-Graphit-System sehr stark an Unterkühlung leidet infolge seiner geringen Kristallisationsgeschwindigkeit und geringen Kernzahl, weshalb stets bei normalen Abkühlungsgeschwindigkeiten Unterkühlung in das metastabile System findet.

Es müßte also das dem Punkte *C'* des Fe-gramms (Abb. 7) entsprechende Graphiteutektikum einstellen bei besonders langsamer Abkühlung od sonders starker Keimwirkung. Diesem Eute würde ein Gleichgewichtszustand zwischen den kristallen des Punktes *E'* und Graphit zukommen. Mischkristalle aber werden unter der Keimwirkun abgeschiedenen Graphits bei der vorhandenen Abkühlungsgeschwindigkeit, wie sie die Einstellun Eutektikums des stabilen Systems erfordert, ebenfall rasch entlang *E'S'* in Ferrit und Graphit zer Einen Beweis für diesen Vorgang gibt Osann der Literatur. Er ließ ein Eisen mit etwa 7 % C in Tiegel während sieben Tagen erstarren. Der eutektische Graphit sammelte sich oben an der Sch an; das Resteisen wies ein Gefüge auf, das nur aus und Graphit bestand. Die Analyse ergab 4, Hanemann bezeichnet dieses Gefüge mit blätterigem Graphit als Scheineutektikum.

Wenn wir nun dieses feine Graphitgefüge, das Literatur von Bauer früher (Geiger, „Hand Bd. 1) irrtümlich als Graphiteutektoid bezeichn (daß es ein solches nicht sein kann, beweisen die Ver

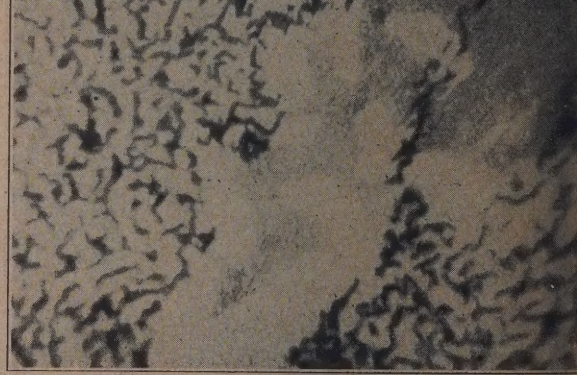


Abb. 13. Material wie Abb. 12. Vergr. 1000 ×.

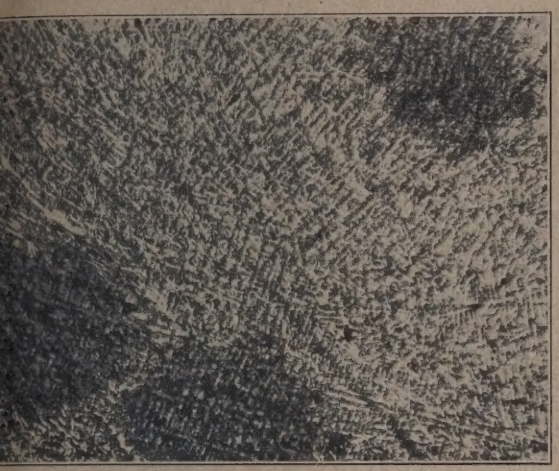
von Schüz), etwas näher betrachten, so erkennen w als ein erst bei größeren Vergrößerungen auflösl Graphitgemisch, das größtenteils in Ferrit, teilweise in Perlit gelagert ist. Die von dem Netzwerk des Gra gefüges eingeschlossenen Flächen sind teils ferritisch, perlitisch, teils bestehen sie aus Ferrit und Perlit, keinem Falle ist Graphit in denselben festzustellen. möchte Ihnen dies nun zunächst an Hand einiger Ge bilder belegen (Abb. 8 bis 11).

Es muß sich also demnach um das Zerfallsprodukt Mischkristalle des Eutektikums handeln, die je nach Verlauf der weiteren Abkühlung zerfallen sind. C-Gehalt hat sich größtenteils infolge der sehr sta Keimwirkung des sehr fein verteilten Graphits diese ebenfalls sehr fein verteilter Form angeschlossen. weise findet man auch etwas größere Graphitschu direkt am Rande des Graphitnetzes.

Abb. 12 gibt ein weiteres Beispiel, wie ein Mischkri an einer Stelle in Graphiteutektikum und Ferrit fallen ist.

Abb. 13 gibt diese Stelle in stärkerer Vergröße wieder. Diese Stelle zeigt deutlich den Zerfall der Mi

le und läßt die stärkeren Graphitabscheidungen am des Graphitnetzes erkennen.
ist nun bekannt, daß der Zementit des Ledeburits ı ähnlicher netzartiger Abscheidung beobachtet wird. Beobachtungen des Graphiteutektikums lassen auch



. Geätzter Schliff aus 10-mm-Probestab. Eutektischer Graphit mit edeburit. Ueberhitzung 1400 °. C = 3,42 %; Si = 2,37 %. Vergr. = 60 ×.

äufig, z. B. bei meliertem Eisen, dasselbe in dem ırit eingebettet finden (Abb. 14).
drängt sich nun die Frage auf, ob das Graphitkum in dieser feinen Form nicht ein Zerfallsprodukt ementits des Ledeburits darstellt. Tatsächlich konnte ine Stelle beobachtet werden, die diesen Uebergang lte. In Abb. 15 sehen Sie eine solche Stelle aus Kokillenguß. Es ist das Netzwerk des ledeburitischen tits noch zu erkennen, der teilweise bereits in iteutektikum zerfallen ist; die martensitischen Mischle des Ledeburits sind in Perlit zerfallen.
kann daraus als sicher angenommen werden, daß es ei dem feinen Graphiteutektikum um ein Zerfallskt des ledeburitischen Zementits handelt. Die seitn Beobachtungen, die in der Literatur beschrieben n, stehen hiermit durchaus im Einklang. Die Entg desselben muß man sich im Anschluß an die vorörterte Keimtheorie wie folgt denken:
r Uebergang des metastabilen Systems in das stabile ı ist nur dann möglich, wenn eine entsprechende Kernvorhanden ist. Eine Steigerung dieser Kernzahl ist h durch Si, höheren C-Gehalt und, wie wir sahen, Ueberhitzung über den beobachteten Wendepunkt. man nun eine solche Schmelze langsam ab, so wird r eutektischen Temperatur bereits eine solche Kristalısgeschwindigkeit vorhanden sein, daß, wie das Bei- Osanns zeigt, sich grober Graphit abscheidet. diese Kerne nicht vorhanden oder nur in geringer l, so kann die Schmelze unterkühlt werden, und es sofern nur die Abkühlungsgeschwindigkeit nicht zu ist, spontane Kristallisation im Gebiet der höchsten ahl erfolgen. Und auf diese Weise hat man sich die hung des Graphiteutektikums zu denken. Demgemäß man das Graphiteutektikum bei Ueberhitzungsraturen in der Nähe des Wendepunktes in reinster erhalten; die Abkühlungsgeschwindigkeit dürfte hierinen Einfluß haben. Versuche Hanemanns bn diese seine Theorie. Die vorliegenden Versuche en zunächst dieser Theorie zu widersprechen, da sie, er die Ueberhitzung, desto bessere eutektische Graphitg ergeben. Leider gibt Hanemann den Si-Gehalt Versuchsschmelzen nicht an. Seinen Ergebnissen nach muß man jedoch schließen, daß dieselben Si-ärmer waren.

Bedenkt man, daß bei Vorhandensein von Si die Keimbildung wesentlich begünstigt wird und deshalb praktisch eine keimfreie Schmelze nicht zu erhalten ist, wegen Ueberlagerung der gegenläufigen Vorgänge, nämlich der Einformung von C zu Fe_3C und der Dissoziation des letzteren, so erklärt sich hierdurch zwangsläufig die Notwendigkeit einer größeren Abkühlungsgeschwindigkeit, um das Kernwachstum zu unterdrücken und eine merkliche Unterkühlung noch hervorzurufen.

Warum nun an ganz nahe beieinander liegenden Stellen teilweise metastabile, teilweise stabile Erstarrung eingetreten ist, ist durch Konzentrationsunterschiede und damit bedingte geringere Kernzahl einerseits, höhere Kernzahl auf der anderen Seite zu erklären. Die Ausbildung dieses Eutektikums hängt natürlich auch noch davon ab, ob im einzelnen Falle die frei werdende Wärme groß genug ist, die Kristallisation weiterzuleiten oder nicht. Diese wird hoch genug sein, restlos die Bildung des Eutektikums über den ganzen Querschnitt des Gusses fortzusetzen, wenn bei der spontanen Kristallisation über den ganzen Querschnitt die Kristallisationskeime gleichmäßig verteilt sind, um die Weiterleitung der Kristallisation vom Kristallisationszentrum aus zu gewährleisten, und wenn die Wärmeabfuhr durch äußere Einwirkung nicht zu groß ist.

Es bedarf noch die Rolle des Si einer näheren Besprechung. Die Arbeiten Piwowarskys sowie eigene Arbeiten haben gezeigt, daß der kritische Wendepunkt, also der Punkt der beginnenden merklichen Dissoziation des im Eisen gelösten Fe_3C, um so tiefer liegt, je höher der Si-Gehalt ist. Diese Tatsache müßte erwarten lassen, daß bei hohem Si-Gehalt eine weniger hohe Ueberhitzung notwendig ist, um Graphiteutektikum zu erhalten. Der allgemein günstige Einfluß des Si auf die Kristallisationsgeschwindigkeit des Graphits ist bekannt. Im Zusammenhang damit ist bekannt, daß Grauguß höheren Si-Gehaltes beim Glühen bei bedeutend niederen Temperaturen und viel leichter Graphit abscheidet als Si-armer Guß. Si-reicher Guß wird also kurz vor dem Einschmelzen weitgehend zerfallen in Fe und C. Dadurch wird der Einformungsprozeß des Graphits zu Fe_3C verzögert werden, d. h. es

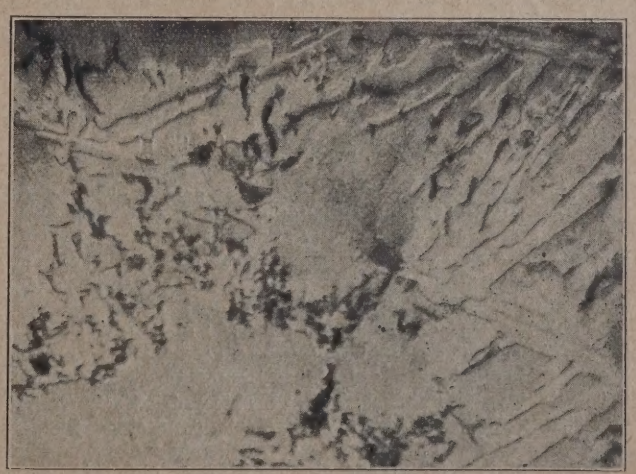


Abb. 15. Kokillenguß, geätzt. Ledeburit und Graphiteutektikum. Ueberhitzung 1450 °. C = 3,42 %; Si = 2,34 %. Vergr. = 800 ×.

wird längere Zeit notwendig sein, bis alle Graphitkeime gelöst sind. Man müßte also die Schmelze längere Zeit auf einer Temperatur halten, die nahe dem Wendepunkt liegt, oder, was gleichbedeutend ist, man muß die Schmelze höher überhitzen. Mit dieser Trägheit des Einformungs-

vorgangs ist auch der von mir gezeigte weitere Knickpunkt in Einklang zu bringen. Daß sich die von mir gezeigten Kurven nach rechts abbiegen, also höheren Karbidgehalt aufweisen, dürfte mit der niederen Gießtemperatur und der dadurch bedingt kleinen Vorwärmung der Form zu erklären sein.

Um nun dünne Wandstärken gießen zu können, wären theoretisch abnorm hohe Temperaturen notwendig zur Bildung der nötigen Keime. Um dies zu vermeiden, wird man in diesem Falle einem höheren Si-Gehalt den Vorzug geben, der die Graphitabscheidung ähnlich beschleunigt. Selbstverständlich wird man zu große Wandstärken mit überhitztem Eisen bei gleichzeitig hohem Si-Gehalt nicht gießen können, da alsdann der graphitbildende Einfluß des Si überwiegt und grober Graphit, anstatt feines Graphiteutektikum, abgeschieden wird, und zwar ebenfalls auf der eutektischen Linie und nicht als Zerfallsprodukt des Ledeburits.

M. H.! Ich habe eingangs das Rüttelverfahren besonders erwähnt. Es steht zur Frage, ob durch die Rüttelwirkung eine Beschleunigung des mehrfach erwähnten Einformungsvorganges erwirkt werden kann? Ob dies der Fall ist, müßten die praktischen Versuche beweisen. Jedenfalls soll die Erwähnung dieses Verfahrens keineswegs etwa ein Urteil über dasselbe darstellen.

Die bei der Ueberhitzung einer Gußeisenschmelze stattfindenden Vorgänge sind also ziemlich kompliziert und erfordern scharfe Beobachtung, da sich die einzelnen Einflüsse gegenseitig überlagern. Jedenfalls dürften wir heute noch nicht so weit sein, um sicher anzugeben, auf welche Art diese Erkenntnisse sich in zufriedenstellender Weise auf die Praxis werden übertragen lassen. Auf jeden Fall aber sind sehr gute Anfänge gemacht worden.

Wenn die heutigen Ausführungen dazu beitragen, diese Uebertragung zu fördern, so ist der Zweck derselben erfüllt.

* * *

Oberingenieur Maier (Augsburg) nahm in temperamentvoller Weise Gelegenheit, eine gewisse Patentsucht, von der die Eisengießer ergriffen seien, zu geißeln. Er habe zur Nachprüfung „patentierter Verfahren" zur Herstellung hochwertigen Gußeisens ein U-Boot-Motorgehäuse bei verschiedenen Gießereien und auch bei sich nach ein und demselben Modell abgießen lassen und dabei folgende Werte erhalten:

Gießerei	Beim Abpressen geplatzt bei
I	60 at
II	63 at
III	65 at
IV	95 at 120 at

Hierin sind unter IV die Zahlen seiner eigenen Abgüsse desselben Modells aufgeführt.

Die Härtezahlen dieser Abgüsse seien zwischen 207 und 216, das Eisen beim Gießen 1500° heiß gewesen. Bezüglich des Rüttelverfahrens meint er, das Eisen verliere beim Rütteln wesentlich an Temperatur.

Prof. Dr. Piwowarsky: M. H.! Gestatten Sie, daß ich im Anschluß an den hochinteressanten Vortrag und die Worte meines Vorredners einige Bemerkungen zur Frage der Patentanmeldungen auf dem Gebiete des hochwertigen Gußeisens mache. Zwar widerstrebt es meiner Stellung als akademischer Lehrer, über den Rahmen meines engeren Arbeits- und Wirkungsbereiches hinaus auf rein wirtschaftlichem bzw. patentrechtlichem Gebiet das Wort zu ergreifen. Aber hinsichtlich des hochwertigen Gußeisens liegen die Verhältnisse so verworren, daß im Interesse der Gießereien und Fachkollegen ein klärendes Wort am Platze erscheint. Es kann nicht geleugnet werden, daß das Verfahren, durch anormale, früher nicht übliche, systematische Schmelzüberhitzung ein feingraphitisches Eisen zu erreichen, einen wesentlichen Fortschritt für die Qualitätssteigerung des Gußeisens erbrachte. Heute heißt es überall: Heiß Schmelzen und stark Ueberhitzen ist die Hauptsache. Noch vor einigen Jahren galt ein Guß mit 1300° Temperatur als gut warm, ein solcher 1350° als sehr heiß. Dies entspricht auch den bisher gesamten Gießereiwesen üblichen Begriff der Ü hitzung, die einzig und allein zur Schaffung eines Vergießen nötigen Flüssigkeitsgrades betrieben w Eine Ueberhitzung um 100 bis 150° für Flußeisen Stahlguß, um 150 bis 200° für Gußeisen, um 75 bis für die meisten nichtmetallischen Eisenlegierungen g ausreichend für die störungsfreie Abwicklung des vorganges. Es leuchtet daher ein, daß die Ford nach Schmelzüberhitzung von Gußeisen um 300 bis über dem jeweiligen Erstarrungspunkt ein metallurg Novum darstellte, das, wenn es mit besonderem anzuwenden sei, durchaus eine patentfähige Neuerun stellte. Aus den Beobachtungen über die günstige wirkung einer anormalen Schmelzüberhitzung auf und Eigenschaften von Roh- und Gußeisen aber is ursprüngliche Patentanspruch (vom Februar 1925) standen, welcher heute im Besitz der Vereini Stahlwerke, Abteilung Schalker Verein, sich findet. Er fußt auf den umfangreichen Untersuch welche teils im Aachener Eisenhüttenmännischen In teils auf meine Veranlassung in einigen mir befreun Gießereien durchgeführt worden sind. Da eine A Gießereien damals bereits Eisentemperaturen bis 1400° anwandte, so wurde das Temperaturgebiet halb etwa 1450° im Patentanspruch vollkommen gelassen. Die Priorität der grundlegenden Beobacht über die Rückwirkung der thermischen Schmelzbe lung im erwähnten, als anormal hoch anzusprech Temperaturbereiche, welche den Gegenstand des Sch Patentanspruchs bildet, wurde auch von keiner Seite lich bestritten, wenngleich sich später heraus daß einige führende Gießereien, unabhängig vo Aachener Versuchen, zu ähnlichen Ergebnissen Schmelzüberhitzung gekommen waren, über die jedoc nächst in der Oeffentlichkeit noch nichts bekannt gew war. Um so befremdlicher und verwirrender muß sich auswirken, daß nach dem Termin des Sch Patentanspruchs ähnliche, ja wesensgleiche Verfahren Patent angemeldet wurden, welche dank einer geschi Reklameentfaltung bereits zur Lizenzvergebung unter Reklameschild des D. R. P. a. versucht wurden. der Hanemannsche Patentanspruch muß, sowe die anormalen Ueberhitzungsbereiche zu erfassen als wesensgleich mit dem älteren Schalker Patentans bezeichnet werden, da für denselben Behandlungs nur eine etwas anders geartete Darstellung der in Vorgänge in den Vordergrund gerückt wird. Im üb muß wohl bei den bekannt gewordenen beiden Leitk im Hanemannschen Patentanspruch ein Fehler i Bezeichnung unterlaufen sein, da unmöglich die Kurv das kohlenstoffreichere Eisen unterhalb derjenigen fü kohlenstoffärmere verlaufen kann.

Wenn meine beiden Vorredner davon sprachen, e unvermeidlich, bei technischen Tagungen neuerdings mindestens einen Vortrag über hochwertiges Guß über sich ergehen zu lassen, so darf man doch nich Kind mit dem Bade ausschütten. Wir sind auf dem G des hochwertigen Gußeisens eben führend geworde der Welt. Darauf sollten wir stolz sein. Und wen großer Teil der Fachgenossen durch den patentlichen bewerb den klaren Blick sich hat trüben lassen, so hier nur eins helfen: größere Vertiefung und Beschäft mit den metallurgischen Fragen.

Direktor Petin machte einige kernige Bemerku des Inhalts, daß es ein Unfug sei, altbekannten Ar verfahren geübter Praktiker ein Patentmäntelchen u hängen.

Prof. Dr. Piwowarsky hält Direktor Petin gegen, daß das von ihm gepriesene „alte, bewährte fahren" trotz allem doch inzwischen in der Tat Verb rungen in Richtung eines höherwertigen Produkts erfa habe, und machte einige Ausführungen über amerikan Arbeitsmethoden.

Dr. Klingenstein bezweifelt die Genauigkeit in der Praxis gemachten und auch in der bisherigen kussion angeführten Temperaturangaben und findet a dem Anlaß, darauf hinzuweisen, daß es ein Verd Prof. Dr. Piwowarskys sei, zuerst als Mittel Zweck einer Materialverbesserung eine starke U hitzung des Eisens mit dem Ziele einer verfein Graphitausscheidung klar erkannt zu haben.

Normungsarbeiten im Gießereiwesen.

Normung von Temperguß.

er Obmann der Gruppe VIII Temperguß des Werk-usschusses Eisen und Stahl, Dr.-Ing. Rudolf z, hat einen Vorschlag für die Normung von erguß ausgearbeitet, der nach vielfachen Beratungen iner Reihe von Tempergießereien und dem Vorstande Vereins deutscher Tempergießereien April d. J. auf einer Hauptversammlung dieses Ver-fast einstimmig angenommen wurde. Der Vorschlag chstehend veröffentlicht.

ierzu bemerkt der Obmann bezüglich der Festlegung inzelnen Punkte folgendes:

Begriff.

ie Bezeichnung „schmiedbarer Guß" ist unzutreffend irreführend, da nicht jeder Temperguß schmiedbar nd da die „Schmiedbarkeit" kein nur dieser Gußart tümliches Kennzeichen bildet. Es sollte daher diese erständliche Bezeichnung fortfallen und nur die ein-ge Benennung „Temperguß" geführt werden. Die r häufig, aber heute nur noch sehr wenig benutzten erbezeichnungen „Temperstahlguß", „Halbstahl" oder chguß" haben noch nie ganz bestimmten Gütearten entsprochen, sondern vielfach zur Vortäuschung eines hochwertigeren Gusses gedient und daher zu Mißbräuchen und Mißverständnissen geführt. Diese Benennungen sind also unter allen Umständen zu vermeiden.

Unter „Schwarzguß" verstehen wir den Temperguß amerikanischer Art, der durch vollständige Umwandlung des gebundenen Kohlenstoffs in Temperkohle eine vollkommen schwarze Bruchfläche besitzt. Eine Abart desselben ist der sogenannte Schwarzkerneguß, der amerikanische „black-heart", dessen Bruch einen mehr oder weniger breiten, weißen Rand um den tiefschwarzen Kern zeigt. Außerdem gibt es in der Praxis teils mit, teils ohne Absicht alle möglichen Uebergangsstufen vom schwarzen zum hellweißen Bruchgefüge, für die aber vorläufig keine bestimmten Normen gegeben werden können.

Güteklassen.

Um für die Festigkeitseigenschaften von Temperguß weitere zuverlässige Unterlagen zu erhalten, wurden im Sommer 1926 von 35 Tempergießereien etwa 200 Probestäbe an das Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung in Düsseldorf zur Feststellung der Streckgrenze, Zugfestigkeit und Dehnung eingesandt. Eine deutliche Streckgrenze

---

Anwendung des noch nicht endgültigen Vorschlages auf eigene Gefahr

Temperguß

Begriff.

Temperguß, auch weniger richtig schmiedbarer Guß genannt, wird Gußeisen — aber mit weißem Bruchgefüge — gegossen und danach ch bestimmte Glühverfahren entkohlt oder in seiner Kohlenstofform umgewandelt, daß er zäh, hämmerbar, leicht bearbeitbar und in be-ränktem Maße schmiedbar gemacht wird. Je nach dem angewandten melz- und Glühverfahren wird Temperguß mit weißer und schwarzer chfläche erhalten; letzterer wird auch als „Schwarzguß" bezeichnet.

Andere Bezeichnungen wie Temperstahlguß, Halbstahl, Weichguß und gleichen sind irreführend und zu unterlassen.

Spezifisches Gewicht.

Der Gewichtsberechnung ist bei weißem und schwarzem Temperguß ein Durchschnittsgewicht von 7,4 kg/dm³ zugrunde zu legen; das spezifische Gewicht kann allerdings je nach Art der angewandten Schmelz- und Glühweise zwischen 7,2 und 7,6 schwanken.

Schwindmaß.

Die Schwindung des weißen Tempergusses gegenüber dem Modell ist von dem angewandten Schmelz- und Glühverfahren sowie von seiner Wanddicke abhängig; sie nimmt mit einer von 3 bis 50 mm zunehmenden Wanddicke von 2,5 bis 0,0 % ab und beträgt bei einer mittleren Wanddicke von 8 mm 1,5 bis 2 %.

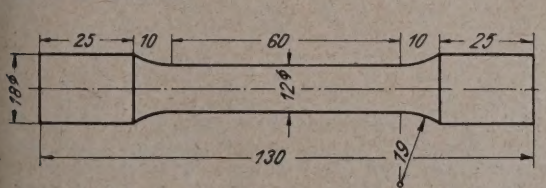
Die Schwindung des schwarzen Tempergusses liegt in Abhängigkeit seines Kohlenstoffgehaltes zwischen 0 und 1 %; sie kann also im Durchschnitt zu 0,5 % angenommen werden.

Güteklassen.

Bezeichnung	Güteklasse: Benennung	Zugfestigkeit σ_B kg/mm² mindestens	Bruchdehnung δ_5 % mindestens	Streckgrenze σ_S kg/mm² mindestens
Te 32.92	Handelsüblicher Temperguß	32	2	18
Te 40.92	Hochwertiger weißer Temperguß	40	5	22
Te 35.92	Schwarzguß	35	10	19

Probeentnahme und Probestäbe.

Die Festigkeitseigenschaften sind an unbearbeiteten Rundstäben (siehe bildung) mit 12 mm Durchmesser und 60 mm Meßlänge zu ermitteln, entweder an die Gußstücke angegossen oder einzeln, aber mit diesen, der gleichen Schmelze gegossen und im gleichen Temperofen geglüht rden. Die Bestimmung der Dehnung ergibt nur dann richtige Werte, nn der Bruch des Probestabes im mittleren Drittel der Meßlänge er-gte. Keinesfalls dürfen Probestäbe aus Tempergußstücken heraus-rbeitet werden. Die Probestäbe dürfen keine andere Glühbehandlung alten als die Gußstücke.



Die an den Zerreißstäben ermittelten Festigkeitseigenschaften sind bei ißgetempertem Guß nur für Gußstücke mit etwa gleicher Wanddicke bis 12 mm Dicke) maßgebend; im allgemeinen ist die Zugfestigkeit es weiß getemperten Gußstückes um so höher und seine Dehnung so geringer, je größer seine Wanddicke ist.

Die Festigkeitseigenschaften des „Schwarzgusses" sind von der Wand-ke praktisch unabhängig.

Als Streckgrenze gilt die Spannung bei 0,2 % bleibender Dehnung; e liegt gewöhnlich bei 55 bis 60 % der Zugfestigkeit.

Schmiedbarkeit und Härtbarkeit.

Weißer Temperguß ist nur bei genügend starker Entkohlung und bei nicht zu hohem Schwefelgehalt schmiedbar; schwarzer und auch mancher weiße Temperguß wird durch jegliches Erhitzen auf Rotglut und Abkühlen an der Luft hart und spröde. Oberflächlich härtbar wird Temperguß nur dann geliefert, wenn der Besteller es vorschreibt und der Erzeuger dies ausdrücklich bestätigt; die „härtbare" Oberfläche darf dann durch etwaige Bearbeitung nicht entfernt werden.

Härte.

Die Härte des weißen Tempergusses ist je nach der Entfernung von der Oberfläche und je nach Wanddicke der Abgüsse ganz verschieden; sie beträgt an der entkohlten Oberfläche etwa 125 Brinell-Einheiten und kann mit zunehmender Wanddicke im Innern bis auf 190 zunehmen. Eine Durchschnittszahl kann daher nicht gegeben werden.

Beim Schwarzguß liegt die Brinell-Härte zwischen 110 und 120, im Durchschnitt bei 115, unabhängig von der Größe des Querschnitts.

Magnetische Eigenschaften.

Die besten magnetischen Eigenschaften besitzt der schwarze Temperguß, bei dem mindestens folgende Werte für die magnetische Induktion erreicht werden:

Bei 25 AW/cm: 11 500 Gauß
Bei 50 AW/cm: 12 500 Gauß
Bei 100 AW/cm: 13 500 Gauß

19. Mai 1927.

ist bei Temperguß, insbesondere an den rohen, unbearbeiteten Probestäben, nicht festzustellen, da die Dehnung mit zunehmender Spannung stetig ohne einen Knick zunimmt; es muß daher als Streckgreze die Spannung genommen werden, bei der eine bleibende Dehnung von 0,2 % erreicht wird. Beim Vergleich mit außerdeutschem Temperguß ist dies zu beachten, da in anderen Ländern die Streckgrenze auch in anderer Weise als in Deutschland bestimmt wird.

Bezüglich der Dehnung ist noch besonders darauf hinzuweisen, daß sie um so größer, also um so günstiger erscheint, je kürzer die Meßlänge ist. Da der amerikanische Normalzerreißstab für Temperguß mit 15,9 mm Durchmesser seit dem Jahre 1922 eine wesentlich kleinere Meßlänge von nur 2 Zoll = 50,8 mm besitzt, während sie nach den deutschen Normen das Fünffache des Durchmessers, also rund 80 mm, betragen sollte, so ist stets beim Vergleich deutscher Werte mit amerikanischen zu berücksichtigen, daß die deutschen Dehnungen wesentlich höher liegen würden, wenn sie an Probestäben mit amerikanischen Abmessungen ermittelt worden wären. Es kann angenommen werden, daß die Dehnung bei den deutschen Normalstäben um 10 bis 15 % höher erscheint, wenn sie auf nur 50 mm anstatt auf 60 mm Meßlänge bezogen wird.

Die Güteklasse „handelsüblicher Temperguß" soll alle die Waren umfassen, an die keine besonderen Festigkeitsansprüche gestellt werden, z. B. Beschläge, Flügelmuttern, Vorreiber, Schloßteile u. dgl. Die hierfür angegebenen Mindestwerte der Güteziffern lassen sich auch bei dem billigsten Schmelzverfahren, dem Kupolofenguß, mit voller Sicherheit erreichen, dagegen muß jede Tempergießerei zur Gewährleistung der Güteziffern für die beiden anderen hochwertigen Gußklassen besondere teure Schmelzarten und Rohstoffe benutzen. Der Verbraucher sollte also mehr, als dies seither der Fall war, die Frage überlegen, ob er den billigeren handelsüblichen Temperguß ohne hohe gewährleistete Festigkeitsansprüche benutzen will oder den teureren Guß mit hoher Festigkeit und mittlerer Dehnung oder den Schwarzguß mit mittlerer Festigkeit und sehr großer Dehnung, wobei auch die Frage der bei den einzelnen Güteklassen ganz verschiedenen Bearbeitbarkeit und Verschleißfestigkeit ausschlaggebend sein kann.

Probeentnahme und Probestäbe.

Obwohl die Festigkeitseigenschaften des durch Glühfrischen erzeugten „weißen" Tempergusses im allgemeinen sehr stark von der Wanddicke abhängig sind, wurde trotzdem nach eingehenden Beratungen beschlossen, nur einen einzigen Normalzerreißstab mit rundem Querschnitt anzunehmen. Es ist zurzeit unmöglich, für die den verschiedenen Wanddicken entsprechenden Festigkeitseigenschaften Normen aufzustellen, da deren Veränderung mit der Wanddicke je nach dem angewandten Herstellungsverfahren vollkommen verschieden ist. Wenn die Ergebnisse mit den Normalstäben befriedigend ausfallen, so darf der Verbraucher sicher sein, einen seinen Ansprüchen entsprechenden Guß auch bei etwas kleineren oder größeren Wanddicken zu erhalten.

Die Festigkeitsangaben beziehen sich also auf unbearbeitete Stäbe; der Verbraucher hat zu berücksichtigen, daß die Festigkeitseigenschaften eines Abgusses nach seiner Bearbeitung wesentlich andere sein können als im Rohguß, da meistens die äußeren entkohlten Schichten die größte Zähigkeit und geringste Zugfestigkeit besitzen.

Spezifisches Gewicht.

Die Angaben über das spezifische Gewicht von Tem guß sind je nach dem Herstellungsverfahren verschie es können in ihm und daher auch bei Gewichtsbe nungen Unterschiede bis zu 5 % vorkommen. Als N kann daher nur ein Durchschnittswert angegeben wer von dem in der Praxis ohne weiteres Abweichungen zu 2½ % nach oben und unten möglich sind.

Schwindmaß.

Das für die Modellherstellung so wichtige „Schw maß" ist bei Temperguß leider auch keine genau gl bleibende Zahl; daher kann hierfür keine bestimme N sondern nur ein Durchschnittswert angegeben werden ist durchaus möglich, daß Abgüsse, nach dem glei Modell, aber von verschiedenen Gießereien herges wesentliche Unterschiede in den Längenabmessungen weisen, ohne daß hierfür die betreffenden Gießereien antwortlich gemacht werden können.

Schmiedbarkeit und Härtbarkeit.

Da der Temperguß als Ersatz für geschmiedete St dienen soll, so wird an ihn die Anforderung der Schm barkeit praktisch kaum gestellt; dagegen wird hin wieder verlangt, daß er sich durch Abschrecken aus glut in Wasser oder Oel härten lasse. Dies ist bei dün sehr stark entkohlten Abgüssen nicht möglich; um di eine Härtbarkeit zu verleihen, sind sie im Einsatz rück kohlen, was zum Teil von den Gießereien, zum Teil den Verbrauchern ausgeführt wird. Letzteres dürfte Regel bilden, da bei einer etwaigen nachfolgenden arbeitung des Abgusses die gekohlten Oberflächenschic wieder entfernt werden könnten. Werden an dickeren güssen die entkohlten Oberflächenschichten durch arbeitung entfernt, so kann es vorkommen, daß sie dar genügend Kohlenstoff enthalten, um durch Abschrecken Rotglut bedeutende Härte anzunehmen.

Härte.

Die Angaben über die Härte des weißen Tempergu sollen zeigen, wie unhomogen dieser Werkstoff, beson mit zunehmender Wanddicke, ist, im Gegensatz zu schwarzen Temperguß, dessen Härte an der Oberfl und im Innern praktisch keine Unterschiede aufweist.

Magnetische Eigenschaften.

Da es hierbei auf eine möglichst hohe Induktion, geringster Remanenz und Koerzitivkraft, ankommt, durch einen möglichst niederen Gehalt an gebunde Kohlenstoff erreicht wird, so besitzt der Schwarz wegen seines völligen Mangels an gebundenem Koh stoff die besten diesbezüglichen Eigenschaften. Besond eigentümlich ist seine geringe Koerzitivkraft, die eine s leichte Ummagnetisierbarkeit und damit geringe Hystere verluste bewirkt, was allerdings aus dem Normvorsch vorläufig noch nicht hervorgeht.

Die Verbraucher von Temperguß werden gebeten, dem Vorschlag eingehend Stellung zu nehmen und ihre B wendungen bis zum 1. August d. J. der Geschäftsstelle zweifacher Ausfertigung mitzuteilen. Es ist absichtigt, nötigenfalls im Herbst d. J. eine Sitzung Gruppe Temperguß abzuhalten.

Gußeiserne Säulen.

Wie W. J. May[1]) in einem lesenswerten kurzen Aufsatz über die Herstellung der sonst in der gießereitechnischen Literatur etwas vernachlässigten gußeisernen Säulen ausführt, ist die richtige Herstellung der Probestäbe, die ein zutreffendes Bild von der Beschaffenheit und den Eigenschaften der Säulen geben, sehr schwierig. Die Säulen müssen sowohl große Druckfestigkeit und Biegefestigkeit als auch gewisse Elastizität besitzen. Als Roheisen empfiehlt sich ein gutes, zähes Hämatiteisen. Einen erheblichen Einfluß auf die Festigkeit hat die Gießart. Die Schwierigkeiten der Erzielung absoluter Dichtigkeit wachsen mit der Länge. Bei Hohlsäulen liegt die Hauptschwierigkeit darin, den Kern genau an seiner Stelle halten. Wo es sich irgendwie machen läßt, ist das Gie in vertikaler Lage das Richtige, da hierbei das Festhal des Kernes in seiner Lage einfach ist. Brüche von Säu sind meist auf ungleichmäßige Wandstärke und Gußbla zurückzuführen. In einem Falle konnte May feststell daß die Wandstärke auf der einen Seite 62 mm, auf anderen Seite 12 mm betrug. Scharfe Winkel und Ueb gänge müssen bei der Konstruktion der Röhren sorgfäl vermieden werden, um Seigerungen und Spannungen vermeiden. Verzierungen der Säulen sind nach Mögli keit zu vermeiden, da sie die Gleichmäßigkeit der Wa stärke stören. Verzierungen können, wenn sie sich ni umgehen lassen, als besondere Stücke gegossen und an Säulen befestigt werden.

[1]) „Mechanical World" 1927, Bd. 81, S. 301.

Umschau.

Die Herstellung von Hartgußwalzen[1]).

hon seit Jahrzehnten hat die Herstellung von Hartalzen kaum Fortschritte gemacht. Die Verfahren lartgußwalzenherstellung beruhen meist darauf, daß iach Erfahrung günstige Gattierung, die (in England) sächlich aus hochwertigen, kalt erblasenen Eisen- mit gewissen Zuschlägen alter Walzen und Gußbesteht, in einem Flammofen mit in der Regel er Kohlenfeuerung eingeschmolzen wird. Nach dem hmelzen und Erreichen der richtigen Temperatur eine Probe aus dem Ofen entnommen und in einer sernen Kokille werden die Hartgußeigenschaften des geprüft. Erforderlichenfalls wird dann dem Bade es weißes Eisen zur Erhöhung oder graues Eisen linderung der Hartgußeigenschaften zugesetzt. Nach Einschmelzen dieses Zuschlages wird dann abhen und gegossen. Die Gattierung ist in weitem nge eine Sache persönlicher Ansicht und besteht ch aus etwa einem Drittel eingeschmolzenem Schrott, alten Walzen mit einem gewissen Zuschlag von köpfen, Eingüssen usw., und etwa zwei Dritteln kalt senem Roheisen. In anderen Gießereien wird mit Zusammensetzung von 50 : 50 gearbeitet, in einigen ereien sogar mit 60 % Schrotteinsatz, eine Gattierung, esonders für Weißblechwalzen erfolgreich angewendet e. Der Roheisenzusatz ist für sich wieder eine Frage ltiger Erfahrung und besteht manchmal aus sechs cht verschiedenen Roheisenmarken.

on wissenschaftlichen Grundlagen der Hartgußenherstellung kann man nicht sprechen. Nach dem Einelzen der Gattierung richtet sich der Gießer nur der Probe und ihrem Verhalten beim Abschrecken, end die Bestandteile der Charge und ihr Gleichht keine Rolle spielen.

einigen Walzengießereien wird auch in Kupolöfen molzen, jedoch im allgemeinen nur das Eisen für bete Walzen, wo zwar die Härteschicht ziemlich tief, genaue Kontrolle der Walzen aber im übrigen nicht ndig ist. Hochwertige Hartgußwalzen werden allin aus dem Flammofen gegossen. Bezüglich der rt sind die verschiedensten Flammöfen in Benutzung, Leistung zwischen 2 und 12 bis 15 t schwankt. Die ungen über die günstigste Form des Ofens gehen auseinander. Bekanntlich ist der Flammofen im Ver zum Kupolofen ein Schmelzapparat mit einem sehr gen Wirkungsgrad. Jedoch steht diesem Nachteil Reihe von Vorteilen gegenüber, deren wichtigste der Brennstoff kommt mit dem Schmelzbade nicht erührung, so daß sich der Schmelzbetrieb leichter läßt; die Probennahme und Entwässerung des ist einfacher; man kann das Bad erforderlichenmehrere Stunden lang stehen lassen; die Ofensphäre läßt sich leicht regeln; Schwefel wird zwar len Brenngasen vom Bade bis zu einem gewissen e aufgenommen, während jedoch der Kohlenstoffeine Minderung erfährt; alte Walzen lassen sich einschmelzen.

kanntlich ist Silizium hinsichtlich der Entstehung Härteschicht das Hauptelement, indem es Kohlenstoff eidet, wobei Schwefel einen verzögernden Einfluß Der Einfluß von Mangan wirkt sich ähnlich wie der Schwefel aus, d. h. durch Steigerung des Mangantes einer reinen Eisen-Kohlenstoff-Legierung werden Härtungseigenschaften gesteigert; bei Hartgußwalzen- mit 0,12 % S greift jedoch das Mn bis zu einem lt von 0,7 % den Schwefel an und verbindet sich mit n zu Mangansulfid. Dadurch wird sein Einfluß ie Kohlenstofflöslichkeit verhindert und die Härtungsschaften des Metalls werden herabgesetzt. Ueber kommt jedoch seine eigene Härtungseigenschaft zur ung, so daß die Härtungseigenschaften erhöht en. Der theoretisch für die Verbindung mit 0,12 % S derliche Mn-Gehalt beträgt 0,20 %, während in der is ein Ueberschuß von 300 bis 400 % vorhanden muß.

[1]) „Foundry Trade Journal" 1927, Bd. 35, S. 293/94 und 335/36.

Das Bad wird durch Temperatur und Schlackenbeschaffenheit bestimmt. Ueber den Einfluß der Schlacke ist jedoch bisher nur sehr wenig bekannt, obschon die Schlacke die Stelle im Ofen ist, wo sich die festen, flüssigen und Gasphasen treffen, die gesamte Wärme dem Bade durch die Schlacke zugeführt wird und alle Metallverluste mit oder durch die Schlacke entstehen. Dagegen ist der Badtemperatur auch bisher schon weitgehende Aufmerksamkeit zugewendet worden. Die Metalltemperatur wird durch eine Reihe von Mitteln bestimmt. Viele Walzengießer ziehen jedoch vor, die Oberfläche des Bades sowohl im Ofen wie auch in der Pfanne mit Stangen aufzustoßen und die Temperatur nach der Farbe und dem Flüssigkeitsgrade zu beurteilen. Dabei wird von erfahrenen Praktikern eine erstaunliche Genauigkeit der Temperaturbestimmung erreicht, obschon hierbei der jeweilige körperliche Zustand des Beobachtenden, die Außenbeleuchtung, das Wetter und die abnormale Beschaffenheit des Bades einen Einfluß ausüben. Allmählich bedient man sich vielfach schon des Pyrometers bei der Bestimmung der Temperatur des Bades.

Von seiten vieler Forscher und Metallurgen ist der große Einfluß der Gießtemperatur auf die Tiefe der Härteschicht nachgewiesen worden. Je höher die Temperatur, um so tiefer die Härteschicht, obschon Temperaturschwankungen der normalen Betriebspraxis nicht ausreichen, um einen so großen Einfluß auszuüben wie andere Faktoren, wie Größe der Walzen, Durchmesser des Laufzapfens usw. Bei zu heißem Eisen ist jedoch zu berücksichtigen, daß es die Oberfläche der Kokillen angreift und zu Rissen führt, außerdem zu Anfressungen an den Fugen zwischen den Kokillenteilen, den Sandteil der Form zerstört usw. Nach praktischen Erfahrungen ist eine Temperatur von 1310 bis 1320 °C für große Walzen von mehr als 635 mm Durchmesser und von 1400 °C für kleinere Walzen bis 450 mm die richtige, während Kaltwalzen, die eine sehr tiefe Härteschicht aufweisen müssen, mit einer Temperatur bis etwa 1460 °C gegossen werden müssen.

Die fertigen Walzen können nun alle möglichen Fehler aufweisen: Blasen, poröse Zapfen, Risse, unregelmäßige Härtetiefe, Stellen verschiedener Härte, denen der Praktiker mehr oder weniger ausgesetzt ist und die auf verschiedene Ursachen zurückgeführt werden, ohne daß jedoch in der Regel die dafür maßgebenden Vorgänge verstanden werden. Eine Warmwalze ist beispielsweise ein Zylinder von 500 mm Durchmesser mit einer Härteschicht von etwa 20 mm Tiefe, hergestellt aus einem weißen Eisen mit 3,0 % C, daher stark zementitisch, hart und spröde, während der weiche Kern zwei Drittel oder mehr seines Kohlenstoffes in graphitischer Form enthält. Die Härteschicht dehnt sich unter der Wärme doppelt so stark als der Kern für eine gegebene Temperatursteigerung; im Betriebe wird die Härteschicht natürlich viel stärker erwärmt als der Kern. Es müssen daher unbedingt starke innere Spannungen auftreten, die schwer zu schätzen, aber außerordentlich groß sind, da sie zum Bruch einer Walze führen können. Diese Spannungen werden aber durch eine Härteschicht schwankender Stärke sehr veränderlich gestaltet.

Die Hartgußwalzenerzeugung wird in Zukunft bestimmt werden durch Verbesserung des Erzeugnisses und durch Steigerung der Wirtschaftlichkeit. Die Qualitätsverbesserung läßt sich durch Verbesserung der Herstellungsverfahren in der Gießerei, durch die Steigerung der Wirtschaftlichkeit durch betriebliche Maßnahmen, namentlich solche wärmewirtschaftlicher Natur, und durch Verwendung von Gattierungen mit geringeren Kosten erreichen. Die Wärmewirtschaft wird unter Umständen durch die Gasfeuerung oder Kohlenstaubfeuerung verbessert werden können. Namentlich läßt sich aber durch Verbesserung des Wirkungsgrades des Schmelzbetriebes eine bessere Wärmewirtschaft erzielen. Ein Weg der Verbesserung der Wärmewirtschaft liegt auch vielleicht in einer geschickten Verbindung zwischen Kupolofen und Flammofen, indem Roheisen und kleiner Gußbruch im Kupolofen, die Walzen dagegen im Flammofen geschmolzen werden.

Auf diese Weise könnten die Vorteile beider Schmelzapparate miteinander verbunden und die Nachteile beider vermieden werden. Es ließe sich wahrscheinlich leicht eine solche Verbindung zwischen Kupolofen und Flammofen finden, daß das Eisen aus dem Kupolofen unmittelbar in den Flammofen fließt. Ein Kupolofen würde ohne weiteres zwei Flammöfen versorgen können.

In neuerer Zeit ist auch die Frage der Verwendung besonderer Legierungsstoffe für Hartgußwalzen eingehend behandelt worden. Die Hoffnungen, die jedoch etwa von Hartgießereien auf diese Elemente, namentlich Nickel und Chrom, gesetzt werden, dürften sich kaum in dem erwarteten Umfange erfüllen. Erstens wird der Preis der Walzen dadurch nicht unerheblich belastet, zweitens erfordert die Verwendung solcher Legierungselemente eine eingehende Kenntnis und viele Versuchsarbeit. Beim Nickel genügt es beispielsweise keineswegs, einem Stahlbade so viel Nickel, wie den übrigen Elementen entsprechend notwendig ist, zuzufügen; vielmehr muß der wärmetechnische Einfluß sorgfältig studiert werden, wenn man nicht sehr verschiedene Ergebnisse erreichen will.

Das Fordsche Siemens-Martinstahlwerk[1]).

Wie die übrigen bekannten Anlagen der Fordschen Betriebe weist auch das Siemens-Martinstahlwerk besondere Eigenheiten auf, die eine kurze Beschreibung des Werkes lohnen. Das Martinwerk enthält vier basische

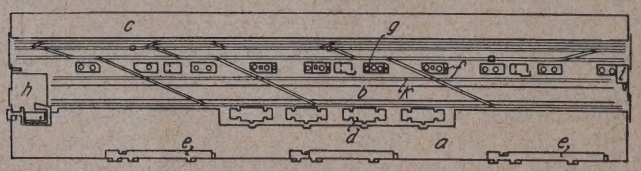


Abb. 1. Grundriß des Fordschen Martinwerks.
a = Gießhalle; b = Chargierhalle; c = Lagerhalle; d = Oefen; e = Gießplattformen; f = Abhitzekessel; g = Schornsteine; h = Cootmischer; i = chemisches Laboratorium; k = Zufuhrgleis für flüssiges Eisen.

Kippöfen für 100 t Einsatz. Den Vergrößerungsmöglichkeiten ist durch Raum für sechs weitere Oefen der gleichen Größe genügend Rechnung getragen. Die kippbare Bauart der Oefen wurde gewählt, um sowohl nach dem

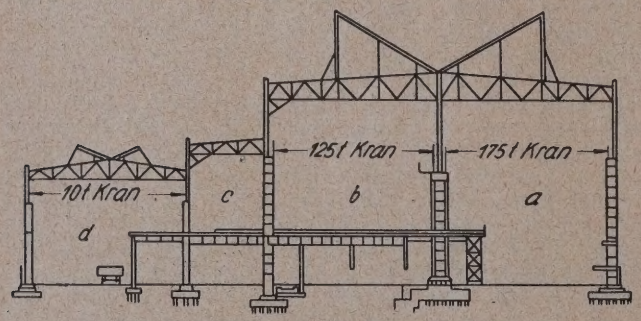


Abb. 2. Querschnitt des Fordschen Martinwerks.
a = Gießhalle; b = Chargierhalle; c = Abhitzekesselraum; d = Lagerhalle.

Duplex- wie auch nach dem einfachen Verfahren arbeiten zu können, ferner aber auch, um jederzeit einen Teil der Charge abgießen zu können. In Abb. 1 ist der Grundriß des Martinwerks wiedergegeben, während Abb. 2 einen Querschnitt durch die Gebäude gibt. An dem einen Ende liegt ein 600-t-Mischer. Die in Aussicht genommenen sechs weiteren Oefen werden zu je drei zu beiden Seiten der vorhandenen Oefen angelegt. Ein chemisches Laboratorium liegt in unmittelbarer Nähe im Stahlwerk.

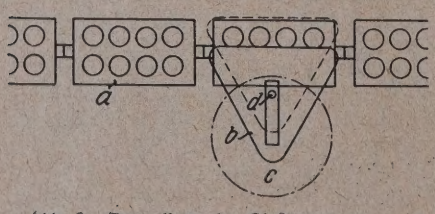


Abb. 3. Darstellung des Gießvorganges.
a = Kokillenwagen für acht Blöcke; b = nach dem Gießgleis hin verschiebbare Zwischenpfanne mit vier Ausgüssen; c = Hauptgießpfanne; d = Ausfluß.

[1]) „The Iron Age", Bd. 118, 2. Dezember 1926, S. 1539 bis 1545.

Der Schrottplatz hat vier Schrottscheren; der schnittene Schrott wird in die Mulden geladen und durch einen Muldenkran für vier Mulden auf den Charwagen übergeladen. Erwähnung verdient, daß Schrott auf Hochbahngleisen ankommt, während

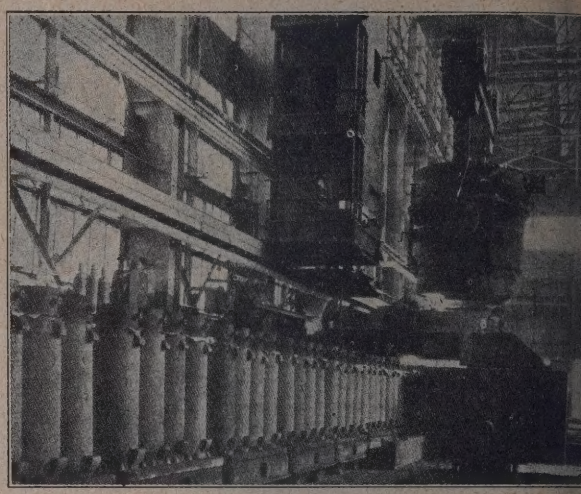


Abb. 4. Gießanlage.

feuerfesten Stoffe und die sonstigen Bedarfsmaterialie ebenerdigen Gleisen angefahren werden. Kalkstein, spat, Ferrolegierungen und sonstige Hilfsstoffe werd Hochbehältern aufgespeichert und aus diesen unmitt den Mulden zugeführt. Abb. 6 zeigt die Bunkeranlag 13 Bunkerzellen umfaßt. Schaufelarbeit ist nach Mö keit im ganzen Werk vermieden. Der Lagerplatz von zwei 10-t-Laufkranen und einem 15-t-Laufkran be Auf der Chargierseite der Oefen läuft ein Pfanner von 125 t sowie die Chargiermaschine von 5 t fähigkeit.

Die Ofenherde messen 4570 × 11 280 mm, währen Gesamtlänge der Oefen 13 000 mm beträgt. Die haben wassergekühlte Vorderwände, Türen, Türra und Köpfe. Umschaltventil und Schieber haben el schen Antrieb. Die Schornsteine sind von der übl amerikanischen Blechbauart mit feuerfester Ausmau und haben eine Höhe von 56,3 m bei 2286 mm o lichter Weite. Die Schlacke wird in trichterförmigen W abgefahren. Die Schlackentöpfe stehen beim Abk der Charge direkt hinter der Stahlpfanne, so daß ein der Schlacke aus der Pfanne unmittelbar in den Schla topf fließt.

Da das Werk nur kleine Blöcke von 680 kg Gewic zeugt, so mußte von der gewöhnlichen amerikani Gießpraxis abgewichen werden. Die Blöcke werd ovalen gerippten Mulden gegossen, wodurch eine

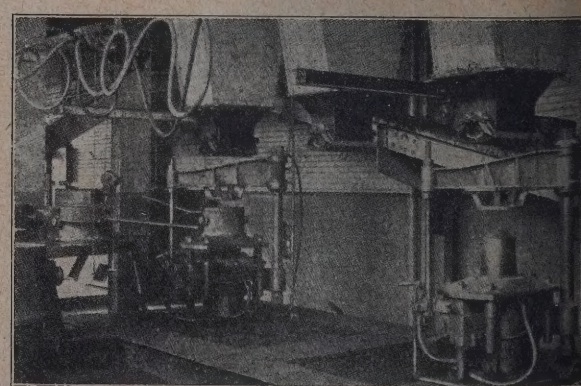


Abb. 5. Formmaschinenanlage für Gießaufsätze.

tätsverbesserung der Blöcke erreicht werden soll werden vier Blöcke gleichzeitig auf Wagen, die je ach killen aufnehmen, gegossen. Die Stahlpfanne faßt flüssigen Stahl und wird durch einen 175-t-Kran ge habt. Aus der großen Pfanne wird der Stahl in

schenpfanne von Dreieckform von etwa 600 mm Tiefe ssen, welche vier Ausgüsse für vier Pfannen besitzt. Arbeitsweise ergibt sich aus Abb. 4 in Verbindung Abb. 3. Diese Gießvorrichtung ist 150 mm stark mit mottesteinen ausgefüttert und durch einen Stahlguß- el abgedeckt. Der Stahl wird aus der großen Pfanne er hinteren Seite der Zwischenpfanne eingegossen. Vorrichtung ruht auf einem Wagen in Halbportalbau- . Da auf diese Weise eine Bewegung der Gießpfanne tändig vermieden ist, so kommt eine sehr große Ruhe Zuverlässigkeit in den Gießbetrieb hinein. Gegen die llen zu kann die Zwischenpfanne um 1000 mm ver- ben werden. Jeder Block wird mit einem Kopfaufsatz ssen. Für die Herstellung der Aufsätze ist eine be- ere Formmaschinenanlage geschaffen worden, die in 5 dargestellt ist. Zu ihrer Herstellung wird Altsand ler Gießerei benutzt, der den Behältern über den Rüttel- maschinen zugeführt wird. Die Aufsätze werden nach

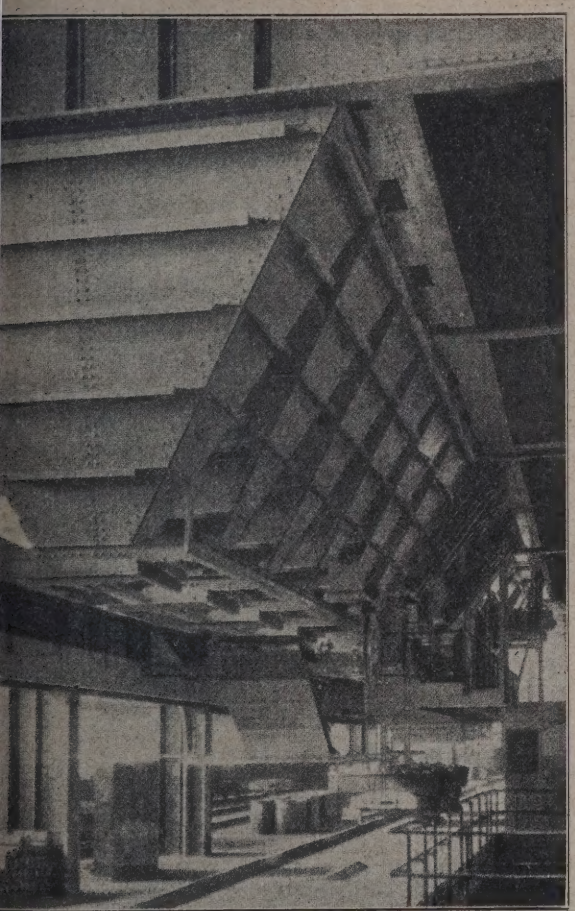


Abb. 6. Hochbunkeranlage für Hilfsstoffe.

Fertigstellung auf der Formmaschine in kontinuier- en Trockenkammern zwei Stunden lang getrocknet und ann durch ein Transportband der Bühne zugebracht, sie auf die Kokillen aufgesetzt werden.

An die Gießhalle schließt sich die Stripperhalle an. r gelangen die Wagen unter eine Strippvorrichtung, che die Kokillen abzieht, ohne die Blöcke von den gen zu nehmen. Eine Raumvorrichtung neben dem ppergleis löst die Kokillen, die sodann abgezogen rden, während die Blöcke auf den Wagen in die Tief- halle gehen. Die Strippanlage umfaßt vier Rammen, aß die acht Kokillen eines Wagens gleichzeitig abgezogen rden können. Die Kokillen werden auf eine andere genreihe zu acht Stück gleichzeitig abgesetzt, nachdem zuvor in ein Graphitbad eingetaucht worden sind. Der killenkran hat eine Tragfähigkeit von 25 t; für Repa- ur- und Hilfsarbeiten ist in einer Halle noch ein terer Kran von 10 t Tragfähigkeit vorhanden.

An jeden Ofen ist ein Abhitzekessel in Rauchröhren- art angeschlossen. Jeder der Kessel hat eine Heiz- he von 530 m² und erzeugt Dampf von 17,5 atü nnung bei 60 ° Ueberhitzung. Die Abgase treten in den Ueberhitzer mit einer Temperatur von 650 bis 700 °C ein und strömen vom Kessel mit einer Temperatur von 230 °C ab. Die Dampfleitungen der Abhitzekessel sind mit dem allgemeinen Dampfleitungssystem der Ford-werke verbunden.

Einteilung der Aluminiumlegierungen.

In einer Sitzung des Vereins der englischen Betriebsingenieure hielt kürzlich Dr. Aitchison einen Vortrag über die Einteilung der zahlreichen Aluminiumlegierungen, aus dem wir einige bemerkenswerte Einzelheiten entnehmen[1]). Der Einteilung können die Festigkeitseigenschaften, die Dehnungswerte oder die spezifischen Gewichte zugrundegelegt werden. Jedoch genügen diese Einteilungen nicht den Anforderungen des Werkstattingenieurs, der die Legierungen zu bearbeiten hat. Für die Zwecke der Werkstatt sind zu unterscheiden:

1. reines Aluminium;
2. Stücke, die in unbearbeitetem Zustande verwendet werden;
3. Stücke, die vor dem Gießen einer bestimmten Einwirkung und Veränderung unterliegen;
4. Stücke, die nach dem Gießen einem Vergütungsverfahren unterworfen werden;
5. Stücke, die in warmem oder kaltem Zustande bearbeitet werden können.

1. Reines Aluminium ist ein typisch weicher, dehnbarer Baustoff von geringer Festigkeit mit einer Dehnung von 40 bis 45 % und einer größten Zugfestigkeit von 7 bis 14 kg/mm², je nach der Bearbeitung, die es erfährt. Das Aluminium ist bereits mit allen bekannten Metallen legiert worden; die einzig brauchbaren Aluminiumlegierungen sind aber solche, die mit Kupfer und Zink erzeugt werden.

2. Kupfer- und Zinklegierungen bilden die zweite Gruppe. Eine Steigerung des Zinkgehaltes von 0 auf 23 % der Legierung erhöht die Festigkeit auf 8 bis 20 kg/mm², setzt aber gleichzeitig die Dehnung auf 37 bis 3,5 % herab. Gleichzeitig erfährt das spezifische Gewicht eine Erhöhung von 2,7 auf 3,13. Dies scheint nicht viel, entspricht aber einer relativen Erhöhung des spezifischen Gewichtes um 15 %, genug, um beispielsweise im Luftschiffbau seine Verwendung zu erschweren bzw. auszuschließen. Kupferzusätze von 0 bis 8 % erhöhen die Zugfestigkeit von 8 bis 16 kg/mm², während die Dehnung dadurch von 37,9 auf 3,0 % vermindert wird. Eine gute Legierung in dieser Gruppe hat eine Festigkeit von 15,5 bis 17 kg/mm², eine Dehnung von 4 % und das spezifische Gewicht 2,99.

3. Die dritte Gruppe ist noch nicht so ausgedehnt, wird aber wahrscheinlich in Zukunft eine größere Bedeutung erhalten: es sind Legierungen, die im flüssigen Zustande vor dem Gießen einer Behandlung unterworfen werden. Aluminium-Silizium-Legierungen spielen in dieser Gruppe eine hervorragende Rolle und besitzen günstige Eigenschaften, wie hohe Zugfestigkeit mit guten Dehnungswerten. Die Legierung wird vor dem Gießen verändert, um ein feinkristallinisches Gefüge zu erhalten. Die Behandlung kann sowohl durch chemische Mittel, Natrium-Fluorid, kaustische Soda, metallisches Natrium, erfolgen oder durch Gießen bei niedriger Temperatur mit schneller Abkühlung. Jedoch kann man Stücke von mehr als 75 bis 100 mm Wandstärke in dieser Weise nicht mehr behandeln, da die Abkühlung nicht schnell genug erfolgt.

4. In der vierten Gruppe wird eine Anzahl von Legierungen zusammengefaßt, die sämtlich Mehrstofflegierungen verwickelter Art sind und meist aus Aluminium mit Magnesium, Silizium und Kupfer legiert werden. Die Kompliziertheit dieser Legierungen ergibt sich besonders bei der Warmbehandlung der Legierungen. Die Vergütung ist ähnlich wie die von Stahl, d. h. Erwärmung über den kritischen Punkt hinaus und Abschreckung mit einer sich nach der Form des Stückes richtenden Geschwindigkeit. Aluminiumlegierungen müssen bis über 450 °C erwärmt werden und können, ähnlich wie Stahl, im Luftstrom, wenn es sich um feine Querschnitte handelt, in Oel bei Stücken mittlerer Wandstärke und in Wasser bei starkwandigen Stücken abgeschreckt werden. Gegenüber Stahl besteht aber ein bestimmter Unterschied. Stahl erreicht sofort nach der Abschreckung in wenigen Minuten seine höchste Härte, während die Aluminiumlegierungen nach dem Härtungsvorgang zunächst so weich sind, wie

[1]) „Machinery" (London) 1927, Bd. 30, S. 144 bis 145.

sie vorher waren. In diesem Zustande beträgt die Festigkeit der Legierung etwa 23 kg/mm²; dieser Festigkeitswert erreicht nach etwa 8 Tagen eine höchste Höhe mit etwa 40 bis 42 kg/mm². Aehnlich verhält sich bekanntlich Manganstahl und 25prozentiger Nickelstahl, die nach der Abschreckung weich und nichtmagnetisch sind und so bis zur mechanischen Bearbeitung oder dem Anlassen bleiben, wobei dann ein Uebergang des austenitischen Gefüges in das martensitische erfolgt. Aluminiumlegierungen sind nach der Abschreckung ebenfalls weich und unmagnetisch. Jedoch erfolgt hier eine Alterungshärtung. Wird z. B. die sogenannte Y-Legierung einige Stunden lang auf 520 ° C erhitzt, in Wasser abgeschreckt und sich sechs Tage überlassen, so steigt die Festigkeit von 21 auf 32 kg, die Dehnung von 3,3 auf 14 %.

5. Die fünfte Gruppe umfaßt eigentlich nur das Duralumin. Wird dieses von 100 ° C auf 500 ° C erwärmt, langsam abgekühlt und liegengelassen, so ergibt sich für die Zugfestigkeit keine Aenderung. Bei der Erwärmung von 100 ° auf 500 ° C mit nachfolgender Abschreckung steigt die Festigkeit von 25 bis 29 kg/mm². Dagegen erfährt die Zugfestigkeit eine Erhöhung bis zu 25 bis 40 kg, wenn sich an die Erwärmung von 100 ° auf 500 ° C eine Abschreckung mit einer fünftägigen Altershärtung anschließt. Grundsätzlich würden etwas höhere Temperaturen noch günstiger sein; jedoch ist es bei 525 ° C schon schwierig, Formveränderung zu verhindern; außerdem entstehen bei dieser Temperatur in der Legierung leicht örtliche Fehler, die denen bei der Verbrennung von Stahl nicht unähnlich sind. Die Erzeuger des Duralumins empfehlen eine Temperatur von 495 ± 5 ° C. Die entsprechend günstigste Glühtemperatur beträgt etwa 375 ° C. Streng genommen, hört die Alterung dieses Werkstoffes überhaupt niemals ganz auf. Selbst nach 10 Jahren ist der Prozeß noch nachzuweisen, wenn er auch dann sehr langsam verläuft. Jedoch kann man eine Woche als die eigentliche Alterungszeit ansehen, während große Wandstärken noch etwas längere Zeit beanspruchen.

Die Ermüdungsbeanspruchung der Metalle und der Legierung, dividiert durch das spezifische Gewicht, gibt sehr wertvolle Fingerzeige für die Beurteilung des Wertes eines dieser Baustoffe für einen bestimmten Zweck. Dieser Faktor beträgt beispielsweise für einen Stahl von 54 kg/mm² 3,1, für einen Stahl von 85 kg/mm² 3,3, für Duralumin 3,7 und Delta-Metall 1,2. Aus diesen Werten ergibt sich, daß das Duralumin für bestimmte Verwendungszwecke außerordentlich günstig ist. Beim Ersatz von Stahlpleuelstangen für Automobilmotoren hat man nämlich festgestellt, daß Stahl unter 90 kg/mm² Festigkeit sich günstig durch Duralumin ersetzen läßt, während gegenüber Stählen von großer Festigkeit sich kein Gewichtsgewinn mehr durch die Verwendung von Duralumin ergab.

Bekanntlich haben die Aluminiumlegierungen zwei große Nachteile: niedriger Schmelzpunkt, Neigung zur Korrosion. Für Duralumin fällt z. B. die Festigkeit von 40 kg auf 27 kg bzw. 12 kg bei einer Temperatursteigerung auf 200, 300 bzw. 400 ° C, wobei aber zum Vergleich erwähnt sei, daß beispielsweise die für die Ventile von Flugzeugmotoren benutzten Stähle bei den vorliegenden Temperaturen nur eine Festigkeit von 8 bis 9 kg/mm² aufweisen. In bezug auf die Korrosion verhält sich reines Aluminium am günstigsten. Der Gewichtsverlust durch Oberflächenkorrosion ist jedoch in allen Fällen geringer als bei Stahl.

Elektrostahlofen für hochwertigen Formguß[1]).

Die nachstehend beschriebene Elektrostahlofenanlage ist besonders deswegen bemerkenswert, weil aus den gleichen Chargen Stücke von etwa 200 g Einzelgewicht bis zu etwa 550 kg Einzelgewicht erzeugt werden. Veranlassung zu der Errichtung des Ofens gab weniger die Rücksicht auf billigere Betriebskosten als die Notwendigkeit, die Stücke schneller zu beschaffen, als dies beim Bezuge von einer fremden Stahlgießerei möglich war. Im allgemeinen arbeitet der nach dem Moore-System konstruierte Ofen von 500 kg Chargenleistung an vier Tagen in der Woche, da an den übrigen Tagen die vom gleichen Kran bedienten und unter dem gleichen Dache liegenden Kupolöfen arbeiten. Dadurch ergibt sich für den Ofen ein schlechter Belastungsfaktor, der nur 20 % beträgt. Trotzdem erlauben aber die günstigen Tarifbedingungen für den von einem öffentlichen Kraftwerk bezogenen Strom Erzielung einer günstigen Wirtschaftlichkeit für den zeugten Stahl.

Der Ofen ist sauer zugestellt und wird mit sehr g Schrott beschickt. Man arbeitet in dem Ofen mit e ungewöhnlich starken Schlackendecke. Man glaubt her gefunden zu haben, daß diese Arbeitsweise bessere stücke liefert und außerdem das feuerfeste Futter

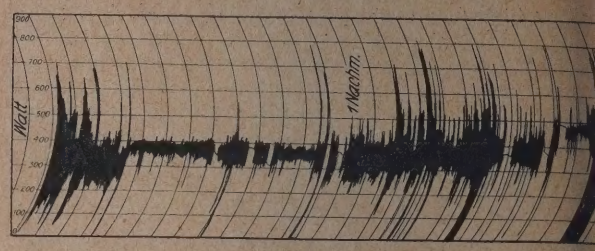


Abb. 1. Typische Belastungskurve des Ofens.

Ofens schont. Bekanntlich unterliegen bei kleinen Gieß öfen, die mit Unterbrechungen arbeiten und daher gr Temperaturschwankungen ausgesetzt sind, die feuerfe Futter einer sehr starken Beanspruchung. Im vorlieger Falle ist diesem Umstande besondere Beachtung deswe zu schenken, weil mit Rücksicht auf die dünne W stärke der sehr kleinen Gußteile sehr heißer Stahl erz werden muß. Gegen die sich dadurch ergebende g Wärme schützt die Schlackendecke Gewölbe und Se wände des Ofens. Eine Ansicht des Ofens gibt Ab

Der übliche Einsatz aus kaltem Stahlschrott wiegt 675 kg für eine Charge, jedoch werden zeitweise auch wichte von 900 kg eingesetzt. Ein typischer Einsatz sich wie folgt zusammen:

Federstahl	225 kg
Alte Schaufeln	225 kg
Grobblechabschnitte	225 kg

Außerdem werden noch die Stahldrehspäne aus eigenen Werkstätten als Einsatz verwendet, die in klei Mengen jeder Charge zugesetzt werden, sowie Steiger Eingüsse aus der Formerei. Es ist wohl verständlich, eine solche Charge sich ziemlich genau entsprechend Spezifikationen für die Stücke einschmelzen läßt. Die die meisten Stücke geforderte Analyse stellt sich wie fo

Kohlenstoff	0,25—0,30 %
Silizium	0,25—0,30 %
Mangan	0,60—0,70 %
Schwefel	0,05—0,07 %
Phosphor	0,05—0,07 %

Das Kippen der Charge erfolgt nach dem Befund Bruchprobe.

In Abb. 1 ist ein typisches Belastungsdiagramm wie gegeben. Die durchschnittliche Belastung betrug 390

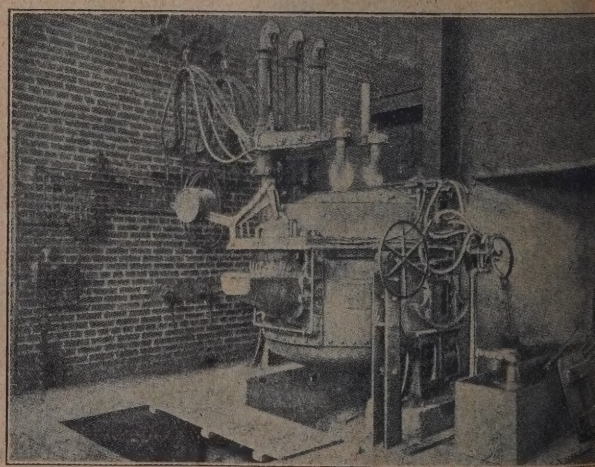


Abb. 2. Elektrostahlofen nach Moore für 675 kg Einsatz.

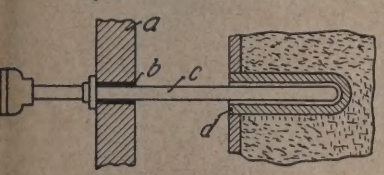
der Kraftverbrauch 575 KWh für eine Charge von 675 Die Betriebskosten einschließlich Kapitaldienst werden rund 160 M. je Tonne guter Gußstücke für den Mo Dezember 1926 angegeben.

[1]) B. K. Howard in „Electrical World" 1927, Bd. 89, S. 765 bis 767.

Glühen von Temperguß in Oefen mit Oelfeuerung[1]).

ach neueren Erfahrungen läßt sich die Glühdauer
h Steigerung der Glühtemperatur bis auf 870° und
t bis auf 800° C beträchtlich abkürzen. Diese höhere
temperatur begünstigt die Verwendung von Oefen,
nit hochwertigen Brennstoffen beheizt werden. Dabei
berücksichtigt werden, daß die Temperatur der Glüh-
ner noch keinen Anhalt für die allein maßgebende
peratur der zu glühenden Stücke ist. Daher ist die
ch benutzte Art der Einführung des Pyrometers in
Ofenraum von geringerem praktischen Wert. Aus der
ldung ergibt sich, wie das Pyrometer *c* in den neben
Ofenwandung *a* liegenden Glühtopf eingeführt werden
Die Ofenwandung *a* besitzt eine gußeiserne Durch-
fnung *b* zur Aufnahme des Pyrometerrohres *c*. Das
meterrohr *c* wird in eine Gußeisenhülse *d* des Glüh-
s derart eingeführt, daß es möglichst nahe den zu
enden Stücken liegt. Die Drähte *e* des Pyrometers
mit dem in geeigneter Weise vorgesehenen Meß-
ument verbunden. Auf diese Weise wird die wirk-
Temperatur der zu glühenden Stücke einwandfrei
estellt.

weckmäßig wird natürlich nicht ein Pyrometer,
ern mehrere für den Glühofen benutzt. Die Zahl
Pyrometer hängt von der Ofenkonstruktion ab. Jeden-
sollte eine so große Zahl Pyrometer in Verwendung
um genau den thermischen Betrieb des Ofens ein-
n zu können. Die Lebensdauer der Pyrometer ist bei der
er Abbildung dargestellten Art der Verwendung frei-
kürzer. Jedoch wird dieser Nachteil durch betriebs-



Anordnung eines Pyrometers in einem Temperglühofen.

technische Vorteile mehr als ausgeglichen, zumal da das Pyrometer in Verbindung mit dem Meßstreifen ein vorzügliches Mittel in der Hand des Betriebsleiters bil-

um auch in der Abwesenheit die Arbeit des Ofens
der Ofenleute zu kontrollieren.

Auf wirtschaftlichem Gebiete liegen die Vorteile der
Oel beheizten Temperglühöfen einerseits in der Ver-
ung der Glühzeit, welche von der für den Ofen vor-
henen Leistung und der Ofenbelastung abhängig ist.
er günstigen Verhältnissen hat man bereits einen
erbrauch von 125 l/t Temperguß erreicht. Im Mittel
man jedoch mit 155 l/t rechnen[2]). Auf der anderen
erfordert auch die Bedienung der Oelöfen geringere
gaben als die der kohle- oder gasgefeuerten Oefen.
em Vorteil steht eine stärkere Beanspruchung des
rfesten Futters durch die Oelflamme entgegen. Das
rfeste Material muß namentlich gegenüber den im Oel
altenen alkalinischen Bestandteilen beständig sein.
h läßt sich eine Ueberhitzung der feuerfesten Baustoffe
Oelofen schwer vermeiden, da die Flammentemperatur
ewissen Grenzen von dem jeweiligen Druck in der Oel-
ng abhängig ist. Meist hilft man sich damit, daß man
Brenner von oben in den Ofen eintreten läßt und die
nme auf die Glühtöpfe richtet, die ihrerseits gegen den
luß der Flamme durch eine Schlackenlage geschützt
. Schließlich muß noch ein Vorteil der Oelfeuerung
ähnt werden, der darin besteht, daß man es bei der
euerung in viel höherem Maße in der Hand hat, mit
r Flamme ohne Luftüberschuß zu arbeiten und so die
störung der Glühtöpfe zu verzögern und die Lebens-
er der Glühtöpfe zu verlängern.

Die englische Gesellschaft für Gußeisenforschung[3]).

Wie in Deutschland, ist auch in England bisher das Ge-
der Gußeisenforschung auf den Universitäten und von
wissenschaftlichen Korporationen stark vernachlässigt
den. Um diesem Mangel abzuhelfen, wurde im
re 1921 die Gesellschaft für Gußeisenforschung (Cast Iron Research Association) gegründet, die in der ersten Zeit stark unter Mangel an Mitteln zu leiden hatte, der jedoch im Laufe der Jahre mit der Zunahme der Zahl der Mitglieder überwunden wurde. Die Aufgaben der Gesellschaft sind lediglich solche der Forschung im engeren Sinne, während laufende Untersuchungen nicht in ihren

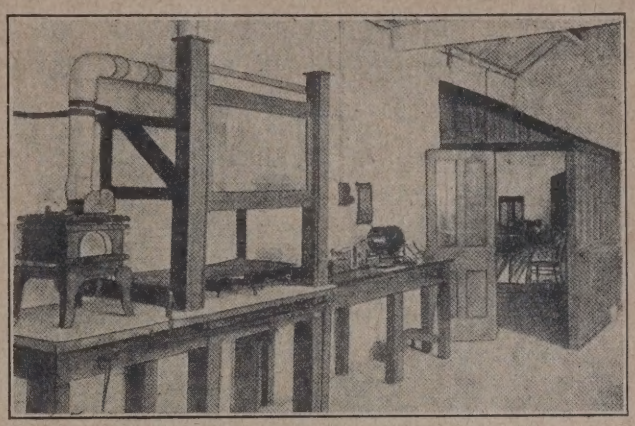


Abb. 1. Teilansicht des Laboratoriums.

Arbeitsbereich gehören. Das von der Gesellschaft gegründete Laboratorium führt zurzeit folgende Untersuchungen aus:

1. Rostbeständiges Gußeisen. Man erstrebt die Aufstellung geeigneter Gattierungen für den Kupolofen, die ein Eisen mit genügender Bearbeitbarkeit, guten mechanischen Eigenschaften und gesteigerter Korrosions- und Erosionsbeständigkeit ergeben.

2. Formsande. Aehnlich wie in Deutschland werden im Laboratorium und im praktischen Betriebe sämtliche in England verfügbaren Formsande geprüft und Prüfungsverfahren und geeignete Mischungsverhältnisse ausfindig gemacht.

3. Graphitbildung des Gußeisens. Untersuchung des Einflusses der verschiedenen Elemente auf die Graphitbildung in einem synthetischen Gußeisen mit dem Ziel der Erforschung von Größe und Verteilung des Graphits und seines Einflusses auf die Eigenschaften des Eisens.

4. Wärmebeständiges Gußeisen. Durch diese Untersuchungen soll das Gefüge für ein Gußeisen von höchst erreichbarer Wärmebeständigkeit bestimmt werden; verbunden mit diesen Untersuchungen sind weitere Arbeiten

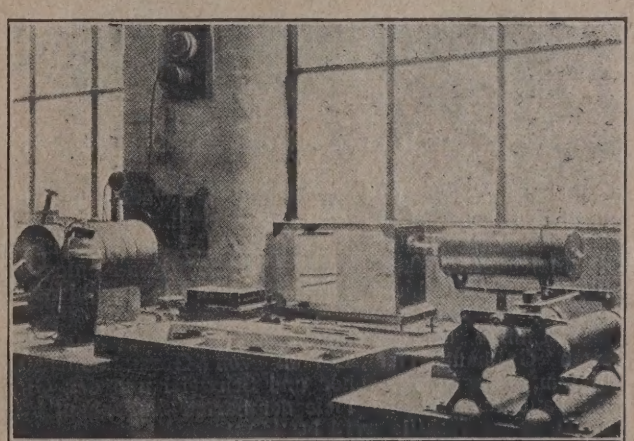


Abb. 2. Chevenard-Ausrüstung zur Ausführung von thermischen Untersuchungen.

zur Bestimmung der unter bestimmten industriellen Bedingungen an das Gußeisen zu stellenden Anforderungen.

5. Erzeugung und Warmbehandlung von Temperguß. Diese Untersuchungsreihe befaßt sich mit dem Studium ungewöhnlicher Fehler in Tempergußstücken aus dem Kupolofen und Flammofen. Gleichzeitig soll hiermit eine allgemeine Untersuchung der Erzeugung von Temperguß verbunden werden. Zurzeit erstrecken sich die Versuchsarbeiten auf Gesamtkohlenstoff, Nickel, Chrom und den Einfluß der Korngröße auf die mechanischen Eigenschaften.

---

[1]) „Machinery" (London) 1927, Bd. 30, S. 122/23.

[2]) Unter deutschen Verhältnissen wird man mit diesen Verbrauchsn freilich kaum eine genügende Wirtschaftlichkeit gegenüber dem gefeuerten Temperglühöfen erreichen können, da sich die Wärmeeinheit er Kohle erheblich billiger stellt. Jedoch kann unter besonderen tänden dieser Nachteil durch größere Leistung ausgeglichen werden. D. B.

[3]) „Foundry Trade Journal" 1927, Bd. 35, S. 311 bis 313.

6. Kupolofenbetrieb und Temperaturmessungen. Durch diese Untersuchungen sollen die besten Abmessungen für die Oefen, die günstigsten Chargiergewichte, die richtige Bemessung des Windes usw. unter Zugrundelegung eines mittleren Kupolofenbetriebes festgestellt werden.

7. Eigenschaften von grauem Roheisen. Zweck dieser Untersuchungen ist die Festlegung der physikalischen, chemischen und mikroskopischen Eigenschaften der gewöhnlichen englischen Roheisensorten, wobei der Schmelzverlauf vom Einwurf des Eisens in den Ofen bis zum Abstechen genau verfolgt wird.

8. Schwärzen und Graphite. Zusammensetzung und Eigenschaften dieser Stoffe sollen untersucht und die Untersuchungsergebnisse mit Ergebnissen aus dem Betriebe verglichen werden.

9. Perlit-Gußeisen. Die physikalischen, chemischen und mikroskopischen Eigenschaften von Gußeisen mit ganz-

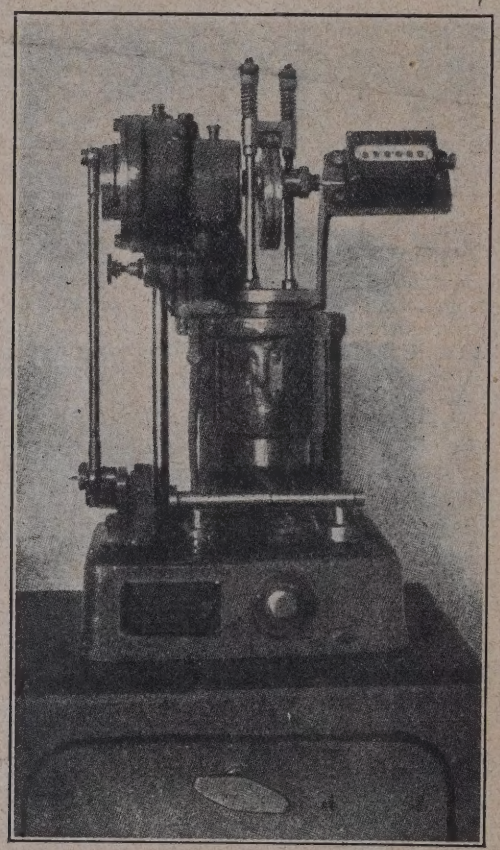


Abb. 3. Dauerschlagprüfmaschine.

perlitischem Gefüge und der Einfluß der Warmbehandlung auf diese Eigenschaften werden festgestellt.

10. Gleichgewichte von Eisen-Kohlenstoff-Legierungen. Die Gleichgewichtskurven der Systeme Eisen-Kohlenstoff-Silizium, Eisen-Kohlenstoff-Mangan und Eisen-Kohlenstoff-Phosphor werden aufgestellt.

11. Einfluß der Bestandteile auf die Entstehung einer harten Gußhaut. Der Einfluß von Gesamtkohlenstoff, Silizium, Mangan, Phosphor und Schwefel und der Gießtemperatur auf Art und Tiefe der harten Außenhaut beim Gießen gegen Kokille wird bestimmt.

12. Eisen für leichte Graugußstücke. Geeignete Gattierungen für leichte Gußstücke, die der Bruchgefahr beim Transport widerstehen, werden aufgestellt.

Für die Durchführung der Untersuchungen stehen die Laboratorien in einer Universität, bei einem Mitglied der Gesellschaft und der Gesellschaft selbst zur Verfügung. Außerdem werden Versuche in Mitgliedergießereien der Gesellschaft ausgeführt. Das eigene Laboratorium der Gesellschaft (Abb. 1 und 2) umfaßt eine chemische Abteilung mit der erforderlichen Apparatur zur Ausführung von Analysen und eine mechanische Abteilung mit Drehbank, Bohrmaschine, Säge zur Herrichtung von Proben und Prüfungsmaschinen. Erwähnung verdient die in Abb. 3 dargestellte Dauerschlagprüfmaschine, bei welcher der Schlaghammer durch einen Nocken gehoben und in mäßigen Zwischenräumen auf die Mitte eines hori an dem einen Ende eingespannten Probestabes fällt. Schlaggeschwindigkeit beträgt 70 Schläge je Minute. jedem Schlag wird der Probestab um 180° gedreht. Maschine gibt zuverlässige Werte für die Schlagfest der Proben. Sie wird durch einen kleinen Elektro angetrieben und ist mit einem Schlagzählwerk ausge Beim Bruch des Probestabes schaltet sich die Mas selbsttätig aus.

Die Ausrüstung zur Ausführung der Untersuch an wärmebeständigem Gußeisen besteht aus einem D meter zur Bestimmung der Ausdehnung der Probe unter den verschiedenen Temperaturen und einer th schen Einrichtung nach Chevenard. In Abb. 2 i Ausrüstung dargestellt. Ein anderes Prüfungsverf ist die Dauererwärmungsprüfung, für welche Probe von 150 mm Länge benutzt werden. Die Stäbe w in einem kleinen Glühofen mit elektrischer Beheizu bestimmten Zwischenräumen auf festgesetzte Tempera erwärmt und die Länge nach jeder Erwärmung geme

Ein wichtiges Ergebnis der Arbeiten an Tempe mit weißem Kern ist ein durch Patent geschütztes fahren der Erzeugung von Kokillen-Temperguß. nutzungslizenzen für das Patent werden den Mitgli gegen bestimmte Lizenzgebühren erteilt. Bei dem dem Verfahren erzeugten Temperguß werden Festi Dehnung und Biegefestigkeit ganz erheblich geste Das Verfahren beruht darauf, daß das gegen Kokill gossene Metall so schnell erstarrt, daß das Korng sehr fein bleibt und seinen austenitischen Charakter b Während des anschließenden Glühprozesses behält Material seine feinkörnige Beschaffenheit bis zur Be gung des Temperns. Bei den Untersuchungen über Ten guß wurden auch bereits wichtige Ergebnisse über Einfluß von Schwefel und Mangan auf den Tempe erzielt, so daß die Gießereien in der Lage sind, bei Bestellung des Roheisens ganz genaue Vorschriften b lich der genannten Elemente zu machen. Weitere U suchungen über den Einfluß des Kohlenstoffes mache Vorausbestimmung der wahrscheinlichen mechanis Eigenschaften der aus irgendeinem Roheisen mit e bekannten Kohlenstoffgehalt erzeugten Gußstücke mög Die zurzeit in Ausführung befindlichen Untersuchu über den Einfluß von Silizium, Nickel und Chrom we nach ihrer Beendigung die Frage der Erzeugung Temperguß mit weißem Kern auf eine bessere sicherere Grundlage stellen, als dies bisher der Fall

Mit den Laboratorien der Gesellschaft sind eine Sa lung von Mikrophotographien sowie eine ausgezeic Fachbibliothek verbunden. Einige zwanzig technische F zeitschriften werden gehalten und ihr Inhalt den Zwe der Gesellschaft dienstbar gemacht.

Der Vorgang der umgekehrten Seigerung in Legierung

Für die umgekehrte Seigerung sind in der Liter zwei Theorien vorhanden, und zwar einmal unter He ziehung des Zweiphasensystems von binären Legierun das andere Mal unter Heranziehung der Hypothese Bildung einer Flüssigkeitsmasse aus der Oberfl welcher die Wärme schnell entzogen wird. Nach suchen des Verfassers muß für die Aufstellung einer treffenden Theorie die Betrachtung auf viele binäre ternäre Legierungen ausgedehnt werden, die zwei Me und einen gasförmigen Bestandteil enthalten, wobei Seigerung die Phasen durchläuft. Zusammengefaßt h der Vorgang der umgekehrten Seigerung von drei Ha faktoren ab:

1. Temperatur zwischen dem flüssigen und festen stand der Legierung.
2. Anwesenheit gelöster Gase.
3. Anfangs schnelle Abkühlungsgeschwindigkeit vor vollständigen Erstarrung bis unter die kritische Gre welche zur Erhaltung der Legierung als übersätt Metallgaslösung abnimmt.

Während des Gießprozesses können verschiedene Ne einflüsse wirksam sein, durch welche der Verlauf der gekehrten Seigerung durch die Beeinflussung des Ten raturverlaufes geändert und die Bedingungen im Innern Masse unmittelbar vor der vollständigen Erstarrung be flußt werden. Es kann als eine allgemeingültige Regel

[1]) Nach einem Vortrage von R. Genders vor der Frühjahrsversa lung des Institute of Metals („Engineering" 1927, Bd. S. 370 bis 372 und 405/06).

ochen werden, daß die Löslichkeit der Gase in llen mit steigender Temperatur zunimmt, so daß die endung einer hohen Gießtemperatur die Neigung zur kehrten Seigerung vermehren würde. Eine niedrige temperatur würde dagegen die umgekehrte Seigerung wei Richtungen vermindern, und zwar erstens durch erung des Gasgehaltes des flüssigen Metalles, zweitens 1 Vermehrung des gleichachsigen Gefüges, aus dem das gleichmäßig wie bei sandgegossenen Bronzegußstücken eichen würde. Die Abkühlungsgeschwindigkeit wird

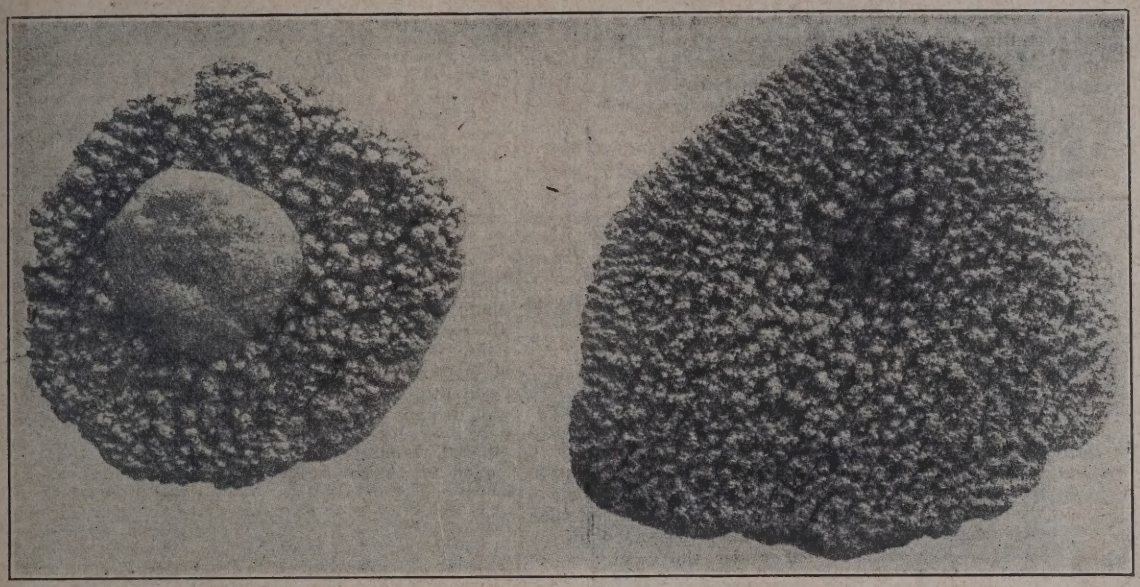


Abb. 1.
Oberer Teil eines sandgegossenen Phosphor-Bronze-Blocks, der in normaler Weise geschmolzen und vergossen wurde. Annähernd natürliche Größe.

Abb. 2. Oberer Teil eines Probeblocks der gleichen Schmelze wie Abb. 1. Die Legierung wurde im Tiegel abgekühlt und im elektrischen Ofen wieder geschmolzen. Annähernd natürliche Größe.

h die Leitfähigkeit des Formmaterials, die Stärke und peratur der Form und die Gießtemperatur bestimmt. rscheinlich würde die Gasentwicklung und daher die erung durch Erhöhung der Abkühlungsgeschwindigkeit bgesetzt werden.

Die Art des Vergießens steht zu den vorerwähnten kten in bestimmten Beziehungen. Die gewöhnliche node des Gießens von oben, wobei das Metall durch-ndergewirbelt wird, hat wahrscheinlich die Wirkung, eine gewisse Menge der entwickelten Gase durch den leren im flüssigen Zustande erhaltenen Teil frei gemacht d. Bei der vollständigen Erstarrung erstreckt sich ch eine lange Säule flüssigen Metalls mitten durch den k, so daß sich schließlich diese Gießart in Richtung r Steigerung der umgekehrten Seigerung auswirken d. Dabei muß der Grad der umgekehrten Seigerung ganzen Block notwendigerweise unregelmäßig sein. Das ßen durch einen Gießaufsatz mit mehreren Löchern de die Wirbelwirkung und ihre Folgen und damit auch rscheinlich die umgekehrte Seigerung vermindern. Einen lichen Erfolg würde langsames Gießen haben. In einer zen Gießform, wo der Strom des flüssigen Metalls beim ßen bis auf den Boden durchdringt, wird der untere des Blockes wahrscheinlich umgekehrt geseigert sein, rend dieser Teil in einer Gießform großer Länge chmäßig sein wird.

Was die Gestalt der Gießform angeht, so würde man gekehrte Seigerung nur dann vermeiden können, wenn die Form nach oben stark erweitern würde, so daß Erstarrung trotz der Durchdringung des Gießstrahles gleichmäßig vom Boden der Form nach oben fort-nzen würde, so daß jede Schicht der Legierung die glichkeit haben würde, die Gase in die nächstfolgende sige Schicht entweichen zu lassen.

Die Verhinderung der Seigerung ist besonders für Edel-alle wichtig, ebenso auch wünschenswert bei manchen ustriellen Legierungen, die eine gleichmäßige Zu-mmensetzung haben müssen. Die Ergebnisse früherer schungsarbeiten wurden durch die Versuche des Ver-ers bestätigt gefunden. Eine Kupfer-Blei-Legierung, che durch Zusatz von Kupferoxyd entgast war, zeigte ie Abscheidungen in dem Sinne der umgekehrten Seige-g. Phosphorbronze, die nahezu bis zur vollständigen Erstarrung abgekühlt, darauf wieder erwärmt und gegossen wurde, zeigte ein von dem gewöhnlichen abweichendes Verhalten. Die Oberfläche des Stückes blieb nicht flach, zeigte vielmehr deutlich ein Absinken der Flüssigkeit mit niedrigem Erstarrungspunkt von den kupferreichen Dendriten. Später zeigte sich jedoch bei der Abnahme des Gießkopfes auch hier die Erscheinung von Abscheidungen. Wird die Legierung bis zur völligen Erstarrung abgekühlt und darauf wieder im elektrischen Ofen geschmolzen, so verschwindet die Erscheinung der Abscheidungen vollständig. Abb. 1 und 2 zeigen die zinnreichen Abscheidungen am oberen Ende einer sandgegossenen Phosphorbronze mit 10 % Sn und 1 % P, unter gewöhnlichen Bedingungen geschmolzen und gegossen, sowie den normalen oxydationsfreien Lunker in einem ähnlichen Probeblock, der aus einem Teil der gleichen Schmelze nach der Erstarrung im Tiegel und Wiederschmelzen im elektrischen Ofen hergestellt wurde. Versuche mit 5 % dieser Bronze haben ergeben, daß die vorzeitige Erstarrung die umgekehrte Seigerung nicht zu verhindern vermag, jedoch mindert sie die mittlere Zone des niedrigen Zinngehaltes.

Aus der amerikanischen Gußröhrenerzeugung.

Nach einer Mitteilung in „The Iron Age" betrug der Gesamtwert der in den Vereinigten Staaten erzeugten Gußröhren und ähnlicher Produkte 100 387 885 Dollar, woran 77 Gießereien beteiligt sind. Diese Ziffer ist insofern bemerkenswert, als die in Deutschland vielfach verbreitete Meinung, daß die amerikanische Gußröhrenerzeugung sich auf wenige Großgießereien verteile, dadurch zerstört wird. Gegenüber 1923 ergibt sich dem Werte nach eine Steigerung um 8,3 %; 1923 waren 73 Gießereien an der Gußerzeugung beteiligt. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter stieg von 21 576 in 1923 auf 23 033 in 1925; die Summe der gezahlten Löhne stieg von 25 Millionen auf 27,5 Millionen Dollar. Aus der Zahlentafel ergibt sich die Verteilung der Produktion auf die verschiedenen Erzeugnisse der Menge und dem Werte nach für 1925 und 1923.

Amerikanische Gußröhrenerzeugung in 1925 und 1923.

Röhrenerzeugnisse	1925		1923	
	Menge t	Wert Doll.	Menge t	Wert Doll.
Gas- und Wasserrohre und Armaturen:				
Muffenrohre	1 292 879	58 433 580	1 025 130	50 121 361
Flanschenrohre	45 699	2 544 824	—	—
Kanalrohre	9 363	563 099	7 487	393 929
Forms ücke	88 624	9 650 744	92 267	12 398 764
Abwasserrohre und Formstücke	469 557	23 579 283	440 548[1])	25 035 039[1])
Sonstige Rohre	—	5 616 355	—	4 724 995

[1]) einschließlich Flanschenrohre.

Patentschau.

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

19. Mai 1927.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

c. Gr. 7, K. 96 520. Umsteuervorrichtung für gasbeheizte Regenerativöfen. Fried. Krupp, Aktiengesellschaft, Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen (Niederrhein).

c. Gr. 10, M. 88 618. Gasbrenner. Dipl.-Ing. August Mirbach, Königswinter a. Rhein, Hauptstraße 76.

e. Gr. 1, F. 57 433. Verfahren und Vorrichtung zur ununterbrochenen Erzeugung von Wassergas oder von einem an Wasserstoff oder an Kohlenoxyd reichen Generatorgas aus pulverförmigem Brennstoff. Dipl.-Ing. Karl Fischer, Berlin-Zehlendorf, Blumenthalstraße 1.

e. Gr. 3, G. 56 266. Anlage zum Erzeugen von Leucht-, Heiz- und Kraftgas. Dipl.-Ing. Ernst Hoffin, Frankfurt a. Main-Heddernheim.

l. Gr. 3, W. 69 288. Verfahren zur Erzeugung von Brennstaub. Zusatz zum Patent 443 111. Walther & Cie., Akt.-Ges., Köln-Delbrück, Dr. Wilhelm Otte, Essen, Ruhrallee 4, und Max Birkner, Bergisch-Gladbach.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

a. Gr. 1, S. 73 939. Verfahren zum Beheizen von Vorherden für Kupolöfen mit festem, flüssigem oder gasförmigem Brennstoff. Gustav Simon und Dr.-Ing. Paul Rütten, München-Gladbach, Erftstraße 78—80.

c. Gr. 6, A. 45 771. Schleudervorrichtung zur Aufbereitung von Formsand und ähnlichen Stoffen. Franz K. Axmann, Maschinenbau-Anstalt, Köln-Ehrenfeld.

c. Gr. 30, B. 123 706. Vorrichtung zum Auskernen von Gußstücken. Ernst Brabendt, Berlin SO 36, Wiener Straße 10.

b. Gr. 14, H. 101 152. Hitzebeständige und feste Legierung. Heraeus-Vacuumschmelze, Akt.-Ges., Hanau a. Main.

Vom 25. Mai 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

c. Gr. 8, St. 40 393. Verfahren und Vorrichtung zum Entfernen von Dämpfen bzw. Dampfmischungen und Glühgefäßen beim Blankglühen. Dipl.-Ing. Theodor Stessinet, Dinslaken.

Klasse 21. Elektrotechnik.

h. Gr. 20, S. 69 853. Verfahren zur Herstellung von großen Elektroden mit Metalleinlagen. Gebrüder Siemens & Co., Berlin-Lichtenberg.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

c. Gr. 25, W. 70 211. Dauerform mit freischwebendem, zentralem Kern. Dr.-Ing. Erich Will, Hamburg 36, Jungfernstieg 30.

c. Gr. 30, B. 125 784. Verfahren zur Auskleidung von Gießröhren mit feuerfester Masse. Carl Billand, Kaiserslautern (Rheinpfalz), Pirmasenser Straße 153.

Klasse 40. Hüttenwesen, Legierungen.

a. Gr. 15, St. 38 729. Wiedergewinnung von Metallen aus metallhaltigen Rückständen. Karl Sturm, Koblenz, und Gustav Sturm, Aargau (Schweiz).

b. Gr. 10, N. 24 873. Hochbleihaltige Lagermetallegierungen. Firma Jacob Neurath, Wien.

b. Gr. 22, Sch. 66 533. Verfahren und Einrichtung zur Zerlegung von Metallegierungen in ihre Kristallarten durch Schleudern. Karl Schmidt, Neckarsulm (Württemberg).

Auszüge aus den Patentschriften.

Kl. 18 b, Gr. 14, Nr. 438076 vom 30. September 1925. Zusatz zum Patent 436786. Michel J. Lackner in Dortmund. Brennerkopf für Regenerativöfen.

An den drei hintereinander angeordneten Schlackensäcken sind unterhalb der Züge immer zwei durch einen Verbindungskanal untereinander verbunden.

Kl. 18 c, Gr. 1, Nr. 441530 vom 6. Dezember 1925. Glockenstahlwerke Akt.-Ges. vorm. Rich. Lindenberg in Remscheid-Hasten. (Erfinder: Wilhelm Schröder in Remscheid-Hasten.) Schmelzbad zur Erhitzung d härtenden Werkstücke auf Härtetemperatur.

Das Bad besteht aus geschmolzenem Aluminium dessen Legierungen.

Kl. 10 b, Gr. 16, Nr. 441669 vom 5. Mai 1925. G schaft für maschinelle Druckentwässerung m. b. Duisburg. Verfahren zur Nutzbarmachung an schl förmigem Brennstoff.

Eine Brikettierung des schlammförmigen Brenns ohne Bindemittel ist dadurch möglich, daß die Brik anlage der Feuerung so angelagert ist, daß die Br unmittelbar aus der Brikettieranlage in den Feuer gelangen.

Kl. 18 b, Gr. 14, Nr. 436786 am 22. Februar Michel J. Lackner in Dortmund. Brennerkopf an Re rativöfen.

Der Kopf besitzt drei hintereinanderliegende Züge denen der mittlere Zug Gas, die beiden anderen Züge oder umgekehrt der mittlere Zug Luft und die b anderen Züge Gas einem gemeinsamen, in dem Herd mündenden Kanal zuführen, und von denen der mi Zug breiter ist als der am weitesten vom Ofen entf Zug, und der zunächst am Ofen befindliche Zug wied breiter ist als der mittlere Zug.

Kl. 18 c, Gr. 8, Nr. 441165 vom 29. Mai 1924. The Weymerskirch in Differdingen (Luxemburg). Vorrich zum Glühen und Tempern von Hartgußwalzen.

Die Vorrichtung besteht aus einer mit feuerfester M ausgekleideten Haube, deren Innenwandung vor der wendung auf die erforderliche Temperatur gebracht

Kl. 18 a, Gr. 4, Nr. 441470 vom 16. Juli 1926. Z zum Patent 341 899. Dango & Dienenthal in Siegen Stichlochstopfmaschine.

Beim Drehen der Handkurbel wird der mit etwas stand über dem Fülltrichter angeordnete Deckel in tung der Zylinderachse zwangläufig hin und her be und die Füllöffnung je nach der Drehrichtung geö oder geschlossen.

Kl. 18 c, Gr. 3, Nr. 441471 vom 15. Februar 1925. F zösische Priorität vom 21. Februar 1924. Georges An Henri Méker in Courbevoie (Frankreich). Drehb Zementofen.

In das umlaufende Rohr des Ofens wird eine z drische, durch einen Deckel verschließbare Büchse de eingesetzt, daß sie mit dem Rohr umläuft. Dadurch eine einfache und rasche Beschickung des Ofens auch kleinen Werkstücken ermöglicht, ohne daß das umlauf Rohr wesentlich an Temperatur verliert.

Kl. 18 b, Gr. 14, Nr. 442 304 vom 13. Februar Paul Pieper in Berlin-Dahlem und Lauchhammer-Rh metall-Akt.-Ges. in Berlin. Schmelz- oder Wärmofen Kohlenstaubfeuerung und Luftvorwärmung.

Die Abgaskanäle sind möglichst wagerecht geführt durch eingebaute Trennwände oder Windfänge sind w stille Räume gebildet, in dem sich die von den Abg mitgerissenen festen Bestandteile absetzen, um alsd Aschenkanälen zugeleitet zu werden, die dem Gasst entzogen sind, so daß die einmal abgeschiedene As durch den Gasstrom nicht wieder mitgerissen wer kann.

Kl. 18 c, Gr. 5, Nr. 442 313 vom 12. Januar 1 Samuel Hosken in Johannesburg (Südafrika). Elektrisc Ofen zum Erhitzen von Gesteinsbohrern und ähnlich formten Werkzeugen auf Härtetemperatur.

Die Werkzeuge werden durch einen zwischen Heizkörpern angeordneten Schlitz, von außerhalb Heizraumes liegenden Haltevorrichtungen getragen, durchgeführt, wobei die Breite des Schlitzes der Dicke zu härtenden Werkstücke angepaßt werden kann.

Kl. 21 h, Gr. 26, Nr. 442 321 vom 25. Mai 1924. Ard werke, G. m. b. H., in Eberswalde. Vorrichtung zum schicken von Elektroöfen zum Schmelzen von Eisen Metallen.

Die Beschickungsmulde ist längsverschiebbar an ein heb- und senkbaren, quer zur Längsachse der Einsa öffnung verfahrbaren Gerüst angeordnet.

Kl. 21 h, Gr. 25, Nr. 442 258 vom 14. August 19 Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. in Bad (Schweiz). Gemauerter Deckel für elektrisch behei Glühöfen.

[1]) Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

er Deckel ist quer zur Ofenlängsachse in einzelne unterteilt, deren jedes für sich in einem Eisenrahmen und eine Aufhängevorrichtung besitzt, wobei wenig- ein Teil der elektrischen Heizelemente an den Deckel- en befestigt ist.

l. 24 l, Gr. 6, Nr. 442 322 vom 5. März 1925. Siemens- ckertwerke, G. m. b. H., in Berlin-Siemensstadt. nder: Dipl.-Ing. Karl Schröder in Essen.) Verfahren Einrichtung zum Anlassen von Kohlenstaub- ungen.

eim Zünden ist die Flamme gegen die Heizfläche ab- irmt, während nach erfolgter Zündung die Schirm- ung aufgehoben wird.

l. 24 l, Gr. 5, Nr. 442 367 vom 7. Dezember 1922. ralische Priorität vom 6. Dezember 1921. Frau ia Bristol Buell in Melbourne. Brenner für pulveri- n Brennstoff mit das Brennstoffrohr umgebendem Ge- oder Gehäusen.

dem vom Gehäuse oder von Gehäusen umschlossenen chenraum mündet ein Verteiler ein für ein Druck- l (Luft, Dampf), das gegen die Innenfläche des Ge- s oder der Gehäuse geleitet wird.

l. 24 c, Gr. 7, Nr. 441105 vom 13. Juli 1923. Morgan truction Company in Worcester (Mass., V. St. A.). ge zur Erzeugung des Zuges und Umsteuerung der ichtung in regenerativen Oefen.

der Luftregenerator oder jeder Satz von Luft- und egeneratoren ist mit einer Blasvorrichtung gepaart, msteuerbar, wie ein Schraubengebläse, wechselweise in den Ofen oder Abgas aus dem Ofen fördert, so die Umsteuerung ohne Verwendung von Ventilen ieht.

l. 24 c, Gr. 10, Nr. 441106 vom 4. Juni 1924. Regnier worth in Dortmund. Vereinigte Kohlenstaub- und bzw. Oelfeuerung mit getrennten Staub- und Gas- Oelbrennern.

den Verbrennungsraum der Kohlenstaubfeuerung ein feuerfestes Gewölbe hinein, das den Verbrennungs- l des vor dem Kanal angeordneten Gas- oder Oel- ers enthält.

l. 24 c, Gr. 5, Nr. 441321 vom 5. Juli 1924. Zusatz Patent 435300. „Rhenania" Fabrik feuerfester Pro- G. m. b. H. in Neuwied a. Rhein. Gitterwerk aus steinen.

ie zum Aufbau des Gitterwerks verwendeten Steine dem Hauptpatent sind mit durchgehenden Löchern hen und von rechteckiger Querschnittsform mit nach n und innen verlaufender gerader Wandung. Nach rorliegenden Erfindung sind die Stoßflächen der Steine außen abgerundet. Dadurch entstehen zwischen den en keilförmige Einschnitte, welche ein Eindringen Feuers und somit ein Erhitzen der Kopfseiten zu- n. Die Heizfläche wird also vergrößert. Die Längs- le der Steine können dabei gerade oder auch ge- n sein.

l. 24 c, Gr. 7, Nr. 441394 vom 16. September 1924. nnes Rothe in Ratingen. Luftumsteuerventil für nerativöfen mit in eine Wassertasse eintauchender e, die abwechselnd zwei von drei nebeneinander- nden Kanalmündungen überdeckt.

u beiden Seiten der Haube sind Kammern mit Luft- rungsklappen angebaut, die in den Endstellungen der e jeweils einen Ofenkanal überdecken und diesem al regelbar Frischluft zuführen.

l. 24 l, Gr. 6, Nr. 440 811 vom 24. August 1924. idder-Handelsgesellschaft m. b. H. in Düsseldorf. enstaubfeuerung für Industrieöfen.

er Kohlenstaub wird durch eine oder mehrere Düsen rend, und gleichzeitig wird in entgegengesetzter tion Zusatzluft in für die vollständige Verbrennung chtlich überbemessener Menge (um etwa 20 bis 30 %) rt eingeblasen, daß die Zusatzluft, den Brennstrahl um- nd, an den Wänden entlangströmt, worauf ein Teil unteren Ende der Brennkammer durch mit Fang- prüngen versehene Schlitze in erhitztem Zustand ab- ugt und zu anderen thermischen Zwecken ver- det wird.

l. 24 c, Gr. 9, Nr. 440 875 vom 31. Januar 1924. -Ing. Hermann Moll in Rasselstein b. Neuwied. nerativschmelzofen mit Gas- und Luftkammern.

Die Gaskammer liegt, wie üblich, unter dem Ofen oder Bühne und die zugehörige, in Richtung der Ofen- längsachse liegende Luftkammer ist über die Bühne hinaus so weit hochgeführt, daß der aus der Luftkammer zum Ofen führende Luftzug ohne Richtungsänderung schräg nach unten auf das Bad gerichtet verläuft.

Kl. 24 e, Gr. 4, Nr. 440 893 vom 5. Februar 1924. Francke-Werke, Akt.-Ges., in Bremen. Schwelgenerator für feinkörnige und nasse Rohbraunkohle.

Der Generator besitzt einen Drehrost, der von einem Treppenrost umgeben wird. Darüber ist eine Einhängevorrichtung angeordnet mit kegelförmigem, mittlerem Schlußkörper, der je nach dem Böschungswinkel der Kohle verstellt werden kann und so das Austreten der Kohle aus der Einhängevorrichtung regelt, während die gebildeten Gase durch ein mittleres Abzugsrohr abgeführt werden.

Kl. 31 c, Gr. 25, Nr. 443611 vom 17. Oktober 1924. Dipl.-Ing. Willibald Raym in Deuz (Westfalen). Verfahren zur Herstellung von Dauergußformen.

Die eigentliche Gußform wird in einen Block eingesetzt oder gleich eingegossen, der in einer oder mehreren Richtungen zerteilt wird, nachdem die zur Führung der beiden Teile der Form dienenden Bolzenlöcher hindurchgebohrt sind. Dabei können dann die Teile der eigentlichen Form an die Teile dieses Blockes angeschraubt werden, und die Gußform kann in irgendeiner Gießmaschine, bei der beispielsweise ein selbsttätiges Oeffnen und Schließen der Form erfolgt, Verwendung finden.

Kl. 40 b, Gr. 2, Nr. 442 374 vom 11. Januar 1924. Amerikanische Priorität vom 19. Januar und 18. April 1923. General Motors Research Corporation in Dayton (V. St. A.). Herstellung poröser Lager u. dgl.

Die Metallpulver werden mit gepulverten Zusatzstoffen gemischt, die Mischung zu Blöcken gepreßt und darauf werden durch Erhitzen die Zusatzstoffe teilweise zersetzt und verflüchtigt und die Metallkörner legiert. Als Zusatzstoffe werden zu den feinverteilten legierbaren Metallen, z. B. Kupfer und Zinn, solche Stoffe gewonnen, die, wie z. B. Karbonate, Hydrate oder Hydroxyde, vorzugsweise aber Magnesiakarbonat, bei hohen Temperaturen zugesetzt werden, unter Abgabe eines die Metalle nicht angreifenden, flüchtigen Stoffes und unter Zurücklassung eines Rückstandes, der als tragende Füllung für den porösen Lagerstoff dient.

Kl. 40 b, Gr. 1, Nr. 442 129 vom 30. Januar 1921. Zusatz zum Patent 408 229. Th. Goldschmidt, Act.-Ges., in Essen (Ruhr). Hochbleihaltige Lagermetallegierung.

Es hat sich gezeigt, daß die Eigenschaften der Legierungen nach dem Hauptpatent, die neben einem hohen Gehalt an Blei (etwa 70 bis 75 %) einen kleineren Gehalt an Antimon (etwa 15 bis 25 %) und etwa 3 bis 6 % Zinn aufweisen und durch geringe Mengen von Nickel und Kupfer vergütet sind, noch erheblich verbessert werden durch Zusätze geringer Mengen von Metallen, wie Eisen, Mangan oder der Chromgruppe in Verbindung mit Phosphor und/oder Arsen.

Kl. 40 a, Gr. 30, Nr. 441 930 vom 25. März 1923. Siemens & Halske Akt.-Ges. in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Dr. Georg Masing in Berlin.) Desoxydation von Kupfer und seinen Legierungen.

Dem geschmolzenen Kupfer wird in üblicher Weise ein Stoff zugesetzt, der sich im Kupfer löst und der den Sauerstoff bindet. Um nun einen Ueberschuß dieses Desoxydationsmittels, das nachteilig auf die Eigenschaften des Kupfers wirken kann, zu binden, wird noch ein zweiter Stoff zugesetzt, der sich ebenfalls in dem flüssigen Kupfer löst und der mit dem schon vorhandenen Ueberschuß des ersten Stoffes eine Verbindung eingeht, die mit dem festen Kupfer (bzw. Kupferlegierung) keine festen Lösungen eingeht oder aber im flüssigen Kupfer schwer löslich ist.

Kl. 48 b, Gr. 10, Nr. 440 612 vom 3. August 1924. Siemens & Halske Akt.-Ges. in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Dr. Emil Duhme in Berlin-Siemensstadt.) Verfahren zum Ueberziehen von Metallen mit Chrom.

Zwischen den beiden Metallen wird ein Zwischenbezug aus einem Metall (z. B. aus Nickel, Kobalt, Eisen od. dgl.). gebildet, dessen Wärmeausdehnungskoeffizient zwischen den Ausdehnungskoeffizienten des Chroms und des zu überziehenden Metalls liegt. Das sonst leicht eintretende Aufreißen des Chromüberzuges wird dadurch vermieden.

Zeitschriftenschau [1]).

Gießerei-Roh- und -Hilfsstoffe.

Die Wirtschaftlichkeit gut aufbereiteter Kohlen. T. Fraser. Modern Mining, Bd. 4 (1927), Mai, S. 132 bis 137. 11 Spalten, 2 Abb. Klassierung der Kohle nach der Größe und Waschen der Kohle; Vorteile beider Verfahren. Zweck und Ziel des Waschens der Kohle ist die Minderung des Schwefel- und Aschengehaltes. Einfluß der Aufbereitung auf die Wirtschaftlichkeit der Arbeitsprozesse, für welche die Kohle benutzt wird, namentlich für metallurgische Zwecke.

Die Verbrennlichkeit von Hochofen- und Gießereikoks. W. Diamond. Foundry Trade Journal, Bd. 35, 26. Mai, S. 448—450. 6 Spalten. Verlauf des Verkokungsvorganges in Nebenproduktenöfen. Gefügefestigkeit des Kokses. Verbrennungsverlauf und die sich abspielenden chemischen Vorgänge. Abhängigkeit von Winddruck und Windmenge im Kupolofen von der jeweiligen Beschaffenheit des Kokses.

Blei- und Zinkerzbergbau in Rhodesia. South African Mining and Engineering Journal, Bd. 38 (1927), Mai, S. 91 bis 95. 13 Spalten, 4 Abb. Beschreibung der Anlagen der Rhodesia Broken Hill Co. und ihres heutigen Ausbaues unter besonderer Berücksichtigung neuer Anlagen für Erzaufbereitung und Kraftversorgung.

Die Konstruktion eines Bleihochofens. E. R. Thews. Metal Industry, Bd. 30, 13. Mai, S. 475—478. 7 Spalten, 6 Abb. Beschreibung eines Bleihochofens mit ausfahrbarem Herd. Im einzelnen werden an Hand von Zeichnungen beschrieben: Kühlkasten, Winddüsen, Chargiereinrichtung, Vorherd, Schmelzschacht.

Mangan und Ferromangan: Eigenschaften, Erzeugung, Vorkommen. R. Hadfield. Engineering, Bd. 123, 13. Mai, S. 576—578; 20. Mai, S. 606—608. 15 Spalten, 1 Abb. Uebersicht über die Manganerzvorkommen der Erde und ihre Ergiebigkeit unter besonderer Berücksichtigung der Vorkommen der zum englischen Reiche gehörigen Erdteile. Erzeugung an metallischem Mangan. Verwendungsmöglichkeiten für Manganerz und Manganmetall. Analyse von mit Mangan legierten Metallen, besonders Ferromangan englischer Herstellung.

Bau und Betrieb von Gießereien.

Moderne amerikanische Ausführungen von Winderhitzern für Hochöfen. W. G. Imhoff. American Metal Market, Bd. 34 (1927), Mai, S. 3/4. 7 Spalten, 9 Abb. Geschichtliches über die Entwicklung der Hochofenwinderhitzer in Amerika. Konstruktiver Aufbau und Bauausführung. Betrieb eines Hochofenwinderhitzers.

Die die feuerfesten Stoffe von Siemens-Martinöfen beeinflussenden Betriebsfaktoren. B. M. Larsen und A. Grodner. Blast Furnace and Steel Plant, Bd. 15 (1927), April, S. 161—164; Mai, S. 217—220 und 226. 19 Spalten, 12 Abb. Verlauf der Abnutzung eines Silikagewölbes und der Temperaturveränderungen in Gewölben und Wänden. Temperaturdifferenzen im Schmelzraum und den maßgebenden Wandungen. Kritische Arbeitstemperaturen und Ueberhitzung im Schmelzraum. Einfluß der Wasserkühlung und der Wärmeisolierung auf die Lebensdauer.

Der Siemens-Martinofen heute und in der Vergangenheit. C. S. Nugent. Blast Furnace and Steel Plant, Bd. 15 (1927), Mai, S. 225/26. 4 Spalten. Kurzer Abriß der Geschichte des Siemens-Martinofens und seiner Entwicklung in den amerikanischen Hütten. Der heutige Ofen zeichnet sich durch auf Grund praktischer Ueberlegungen gewählte Verhältniswerte der Abmessungen aus, während der moderne Ofen konstruktiv nur wenig Aenderungen aufweist.

Die Hochfrequenz-Schnellinduktionsbeheizung für Oefen. E. F. Northrup. Transactions of American Electrochemical Society, Vortrag Nr. 50 der Frühjahrsversammlung 1927, S. 497—513. 16 Spalten, 5 Abb. Die Hochfrequenzheizung bietet die Möglichkeit einer unbegrenzt schnellen Beheizung einer leitenden Masse. Beschreibung eines neuen Schmelzofens für Eisenlegierungen für 136 kg Inhalt und der zugehörigen elektrischen Ausrüstung. Wirtschaftlichkeit der Hochfrequenzschmelzung.

Schmelz- und Frischarbeiten.

Jüngste Fortschritte in der Metallurgie der Nichtseisenmetalle. W. H. Bassett. Mining and Metallurgy, Bd. 8, Mai, S. 214—218. 9 Spalten. Uebersicht über die verschiedenen Verunreinigungen von Kupfer. Kalzium als Desoxydationsmittel für Kupfer und Erfahrungen d Kupfer-Zink-Legierungen und ihre Korrosionsbestä keit. Angaben über die Betriebspraxis bei der Herste von Bronzen. Silizium als Härtungsbestandteil für Ku legierungen. Die Eigenschaften von Kupfer-Ni Legierungen.

Verbesserung der Beheizung eines Schmelzofens Letternmetall. H. Guillon. Chaleur et Industrie, J Mai, S. 299—303. 10 Spalten, 8 Abb. Der mit Oe feuerte Ofen hatte mit der alten Heizung einen tägl Oelverbrauch von 430 l. Der Ofen erhielt durch den bau eine solche Ausbildung, daß die Verbrennungs den Schmelztopf auf langem Wege bestreichen; der verbrauch ging durch den Umbau auf 135 t je Tag zu

Der Kupolofen und die Praxis der Herstellung schwarzem Temperguß. C. Kluystmans. La Fon Moderne, Jg. 21, Februar, S. 45—51. 13 Spalten. Ang über den Betrieb eines auf Temperguß mit schwa Kern gehenden Kupolofens von 600 mm Lichtweite: forderliche Windmenge, Bestimmung des Winddruckes, sammenstellung der Gattierung, Inbetriebsetzung Ofens. Zusammensetzung des Eisens und der abgase. Wirtschaftlicher Vergleich zwischen Kupo und Flammofen.

Untersuchung eines Stahlkristalls aus einem Ma ofen. J. S. G. Primrose. Transactions of the Amer Society for Steel Treating, Bd. 11, Mai, S. 763— 7 Spalten, 5 Abb. Nach den Ergebnissen der U suchungen einer Kristallgruppe aus einem Ofenbär we die Einflüsse der langsamen Abkühlung von übere toiden Stählen mit besonderer Berücksichtigung des mannstättenschen Gefüges erläutert; namentlich verdi die Nadeln aus primärem Zementit Beachtung.

Arbeiten an Modellen und Formen.

Oelgekühlte Dauerformen für Grauguß. H. A. Schw The Foundry, Bd. 55, 1. Mai, S. 339—341. 8 Spa 2 Abb. Die vom Verfasser entwickelten Dauerformen Grauguß werden durch umlaufendes Oel gekühlt und einer ziemlich gleichmäßigen Temperaturhöhe geha Beschreibung der Dauerformen und ihrer mechanis Einrichtungen. Angaben über Erfahrungen damit.

Die Herstellung von Modellen und Modellteilen auf Drechselbank. W. C. Ewalt. Foundry, Bd. 55, 1. S. 364/65. 6 Spalten, 19 Abb. Es wird für eine An von Modellteilen gezeigt, nach welchen verschiedenen fahren sie sich unter weitgehender Verwendung Drechselbank herstellen lassen.

Die Ausführung von Modellen für Rohrkrümmer. Fonderie Moderne, Jg. 21, 10. April, S. 55/56. 3 Spa 10 Abb. Verschiedene Ausführungsmöglichkeiten der delle für doppelte Rohrkrümmer; Anleitung für die stellung der Modelle und Kernkasten.

Das Schablonieren eines glockenförmigen Grau stückes in der Lehmform. B. Shaw und J. Ed Foundry Trade Journal, Bd. 35, 12. Mai, S. 40 4 Spalten, 7 Abb. Grundsätzliche Vorteile der Schablo formerei für schwere Lehmgußteile. Im vorlieger Falle brauchten für das glockenförmige Stück mit hängeösen nur eine Schablone und ein einfacher K kasten angefertigt zu werden; die Form wurde aus Zie aufgemauert.

Einige Beispiele für die Herstellung von kleinen delle. Stéghens. La Fonderie Moderne, Jg. 21, 10. M S. 11—14. 7 Spalten, 8 Abb. Die Herstellungsarbe für Modelle folgender Stücke werden eingehend an H von instruktiven Abbildungen erläutert: Kreuzkopf, fache und doppelte Rohrkrümmer, Luftkasten für Pum kleiner Dampfmaschinenrahmen.

Herstellung der Abgüsse.

Der Temperguß, die heutige Kenntnis seines Wes Leroyer. La Fonderie Moderne, Jg. 21, 10. Mai, S. bis 111. 22 Spalten, 6 Abb. Die Unterschiede zwisc dem weißen (europäischen) und dem schwarzen (am kanischen) Temperguß. Die Theorie der Graphitumwa lung und der Einfluß der verschiedenen anderen Besta teile auf ihren Verlauf. Beziehungen zwischen Grap umwandlung einerseits und Zeit- und Temperaturh anderseits.

[1]) Sämtlichen Anfragen, insbesondere solchen, die sich auf Auskünfte über Bezugsquellen in von uns angeführten Zeitschriften beziehen, ist stets Rückporto beizufügen. Die Schriftleitung.

ie Rolle der Wissenschaft im Gießereibetriebe. zée. La Fonderie Moderne, Jg. 21, 25. April, S. 73 8. 12 Spalten, 14 Abb. Die Wissenschaft hat die änge bei der Verflüssigung, Erstarrung und Um- lung der Metalle untersucht und gedeutet; in der gießerei war ihr Hauptwerk die Untersuchung und rung des Kleingefüges und seines Einflusses auf die ıschaften.

ohlenstoff und Silizium in Gußeisen. A. E. Allinson. dry Trade Journal, Bd. 35, 12. Mai, S. 397—399. lten, 8 Abb. Kohlenstoff und Silizium bestimmen die ıschaften des Gußeisens; die beiden Elemente werden chtlich ihrer Einflüsse untersucht und namentlich Verhalten näher betrachtet, wenn das Gußeisen sel- e Bestandteile, wie Cr, Ti, V und Cu, enthält.

tereutektische Gußeisen für Umführungen von Draht- werken. E. Dechert. La Fonderie Moderne, Jg. 21, pril, S. 49—51. 6 Spalten, 4 Abb. Es wurden vier hiedene Gußeisensorten von Umführungen von Draht- werken chemisch und metallographisch untersucht; etriebe am günstigsten erwies sich ein Gußeisen mit % Gesamt-C (davon 1 % graphitischer C), 0,62 % Mn, % Si, 0,277 % P und 0,169 %.

rfeinerungs- und Vergütungsarbeiten.

ie Glühung von Kupfer im elektrischen Ofen. . Stansel. Fuels and Furnaces, Bd. 5, Mai, S. 615 bis 8 Spalten, 4 Abb. Den Anforderungen an geglühtes er wird am besten der elektrisch beheizte Ofen ge- ; es wird ein Ofen mit metallischen Widerständen be- eben, der das geglühte Kupfer durch zwei hydrau- Aufzüge von unten in den Ofen hebt. Der fahrbare wird abwechselnd über die beiden Aufzüge gefahren.

ie mechanischen und Bearbeitungseigenschaften eines hten Gußeisens. G. C. Priester und F. J. Curran. sactions of the American Society for Steel Treating, 1, Mai, S. 741—767. 34 Spalten, 9 Abb. Beschreibung verschiedenen Verfahren der Glühung von Grauguß Erläuterung des Einflusses auf die Beschaffenheit des ıs in chemischer und physikalischer Hinsicht; nament- wird die Aenderung der Bearbeitungseigenschaften des gusses durch das Glühen untersucht. Zweck der Ver- war die Feststellung der Verbesserungsmöglichkeiten Graugusses für Motorenkolben.

chwankungen der mechanischen Eigenschaften der e mit der Temperatur. A. Michel und M. Matte. Revue étallurgie, Jahrg. 24, April, S. 200—209. 20 Spalten, ob. Kritische Stellungnahme zu dem vorliegenden fttum der Frage. Die in einem Ofen mit elektrischer rstandsbeheizung durchgeführten Versuche benutzten peraturen von 400, 350, 300 und 250 ° C und Stähle mit gkeitsziffern von 45 bis 80 kg/mm² unter verschiedener zungsdauer.

eitrag zur Untersuchung der Formveränderungen bei Warmbehandlung von Stählen. A. Portevin und A. Sour- n. Revue de Métallurgie, Jahrg. 24, April, S. 215 bis 38 Spalten, 15 Abb. Untersucht wurde der Einfluß Glühens und Härtens an einem Stahl mit 0,42 % C und Einsatzhärtung an einem Stahl mit 0,13 % C, und zwar wiederholter Warmbehandlung mit anschließender Ab- ng. Die Ergebnisse der Messungen werden graphisch ewertet.

ie Graphitumwandlung des Eisenkarbids in reine n-Kohlenstoff-Legierungen im kritischen Bereich. . Evans und A. Hayes. Transactions of the American ty for Steel Treating, Bd. 11, Mai, S. 691—710. palten, 18 Abb. Die Versuche bestätigten, daß Eisen- d in Eisen-Kohlenstoff-Legierungen von erreichbar n Reinheitsgrad mit etwa 2,30 % C bei Temperaturen 700 ° C stabil und bei Temperaturen oberhalb dieser ze bei einem Druck von 5 atü metastabil ist.

Untersuchung und Prüfung des Erzeugnisses.

ewöhnliche Fehler in Gußstücken und ihre Ursachen. . Bolton. The Foundry, Bd. 55, 1. Mai, S. 357—360. palten, 6 Abb. Folgende Fehler mit ihren Ursachen en behandelt: Luft- oder Gasblasen infolge schlechter dnung des Einlaufs und des Fehlens von Entgasungs- ngen; unganze Stücke infolge schlechten Einsatzes, ner Anwendung von Kernstützen und Benutzung von ungenügender Durchlässigkeit.

ige Schlagversuche bei wachsender Temperatur. J. Cour- K. Sasagawa und R. de Oliveira. Revue de Métallurgie, Jahrg. 24, April, S. 210—214. 10 Spalten, 11 Abb. Für die Versuche wurde ein Schlagwerk nach Charpy benutzt; die Proben wurden in einem elektrischen Ofen erwärmt und dann der Einfluß der Schlagbeanspruchung auf die Stähle bei wachsender Temperatur festgestellt.

Fehlerhafte Prüfungsverfahren für Gußstücke. E. J. Lowry. Iron Age, Bd. 119, 12. Mai, S. 1360—1362. 5 Spalten, 2 Abb. Bericht über die Ergebnisse von Prüfungen von Automobilgußstücken, die in manchen Fällen ein falsches Bild von den wirklichen Eigenschaften der untersuchten Stücke vermittelten; namentlich kann die Härte nicht als Maßstab für Verschleißfestigkeit oder Bearbeitbarkeit genommen werden.

Der Einfluß reinen Kohlenoxyds auf Eisen bei höheren Temperaturen. W. P. Fishel und J. F. Wooddell. Transactions of the American Society for Steel Treating, Bd. 11, Mai, S. 730—740. 21 Spalten, 9 Abb. Ergebnis der Untersuchungen: Reines CO bildet mit Eisen bei 800 und 1100 ° C Eisenkarbid und CO_2. Die Reaktion ist umkehrbar; die Tiefe der Eindringung steigt mit der Temperatur; die Eindringungsgeschwindigkeit ist in allen Fällen sehr gering.

Schnellanalyse eines Gußeisens. M. Cymboliste. La Fonderie Moderne, Jahrg. 21, 25. April, S. 82—85. 7 Spalten, 1. Abb. Die beschriebene Schnellanalyse ergibt ein genaues Resultat und ist besonders für praktische Gießereizwecke brauchbar. Verlauf und Handhabung der Analyse werden eingehend behandelt und am Schlusse wird eine geordnete Uebersicht über die erforderlichen Flüssigkeiten gegeben.

Hilfsarbeiten.

Prüfeinrichtungen für Sandkerne. H. L. Campbell. The Foundry, Bd. 55, 1. Mai, S. 354—356. 9 Spalten, 2 Abb. Die beschriebenen Einrichtungen dienen zur Prüfung der Durchlässigkeit, wobei eine bestimmte Menge Luft durch eine Probe gedrückt wird, und der Festigkeit unter Verwendung einer in die Probe eindringenden Spitze. Wiedergabe von praktischen Ergebnissen.

Emaillierofen mit intermitterender Feuerung. Fuels and Furnaces, Bd. 5, Mai, S. 649/50. 4 Spalten, 2 Abb. Der Ofen hat direkte Feuerung, die Verbrennungsgase strömen gegen die Vorderwand und ziehen durch Oeffnungen in der Ofensohle ab; die Luft wird vorgewärmt. Die beschriebene Arbeits- und Bauweise soll gegenüber anderen erhebliche Vorteile besitzen.

Wirtschaft und Statistik.

Das Problem der Gießereiunfälle. W. G. Morgan. Foundry Trade Journal, Bd. 35, 12. Mai, S. 401—403. 5 Spalten. Unter Zugrundelegung englischer Verhältnisse werden die Maßnahmen zur Verhütung für Unfälle und die meist vorkommenden Ursachen untersucht. Unter den Unfällen stehen die durch Verbrennungen obenan; es werden weiter behandelt Unfälle durch schlechte Beleuchtung, und die Hebeeinrichtungen und der Einfluß schlechter Ventilation und unzweckmäßiger Schleifeinrichtungen auf die Gesundheit der Arbeiter werden erläuert.

Maßhaltigkeit und Austauschbarkeit in der Massenfertigung. F. C. Hudson. American Machinist, Bd. 66, 14. Mai, S. 575/76. 3 Spalten. Ungenaue Abgrenzung der Begriffe, Grenzwerte und Toleranzen, verursacht durch Plus- und Minus-Toleranzen für Wellen und Bohrungen, wobei eine wirkliche Austauschbarkeit nicht erzielbar ist; nur Einheitstoleranzen gewährleisten Austauschbarkeit.

Die interkristalline Korrosion von Metallen. H. S. Rawdon. Industrial and Engineering Chemistry, Bd. 19, Mai, S. 613—619. 14 Spalten, 15 Abb. Nach Versuchen und Untersuchungen des Verfassers ist die mechanische Beanspruchung von Metallen die Hauptursache für Innenkorrosion von Metallen. Abhilfe läßt sich nur schaffen dadurch, daß die Beanspruchung der Metalle nach Möglichkeit weit unter der Fließgrenze gehalten wird; andere Schutzverfahren beruhen auf der Anwendung von Ueberzügen oder geeigneter Warmbehandlung.

Hohe Löhne und das sogenannte „Neue Industrie-Evangelium". P. Bolis. L'Ettrotecnica, Bd. 14, 25. April, S. 253 bis 260. 14 Spalten. Dieses sogenannte „Neue Industrie-Evangelium", das von Amerika nach Europa hinübergekommen ist, ist in der Tat kein „neues" Evangelium, vielmehr ein sehr altes; es beruht darauf, daß für hohe Erzeugungsleistungen hohe Löhne gezahlt werden können: ein Grundsatz, der stets in der Industrie in Anwendung war. Verdienst der Amerikaner ist es, den Grundsatz systematisch für die Produktionserhöhung ausgenutzt zu haben.

Nachrichten aus der Industrie.

Deutschlands Roheisengewinnung im April d. J. Der Verein Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller veröffentlicht in der Zeitschrift „Stahl und Eisen" die Ergebnisse seiner Erhebungen über die Gewinne von Roheisen im April d. J.

	März 1927	April 1927	April 1926
Hämatit-Eisen	80 649	92 331	38 417
Gießerei-Roheisen	105 660	95 061	74 624
Gußwaren erster Schmelzung	3 855	3 601	3 406
Bessemer-Roheisen	—	—	1 207
Thomas-Roheisen	663 888	632 727	405 020
Stahleisen, Spiegeleisen, Ferromangan, Ferrosilizium	229 657	226 475	143 887
Puddel-Roheisen, Sonstiges Eisen	2 150	1 677	1 650
Gesamtgewinnung Sa.	1 085 859	1 051 872	668 211
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung	35 028	35 062	22 274
Nach Bezirken stellt sich die Gewinnung wie folgt:			
Rheinland	885 617	828 602	538 566
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	65 392	62 156	43 780
Schlesien	28 942	24 696	17 874
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschl.	100 339	111 305	52 622
Süddeutschland	25 569	25 113	15 369
Gesamtgewinnung Sa.	1 085 859	1 051 872	668 211

Die Roheisengewinnung im April d. J. war mit 1 051 872 t um 33 987 t niedriger als die des März. Da der April aber nur 30 Arbeitstage hatte, während im März an 31 Tagen gearbeitet wurde, ist die durchschnittliche arbeitstägliche Leistung des April mit 35 062 t um 34 t höher als die des März. Sie entspricht 76,35 % der durchschnittlichen arbeitstäglichen Leistung des Jahres 1913 im Deutschen Reich damaligen Umfangs.

Von 196 vorhandenen Hochöfen waren 113 in Betrieb (im Vormonat 111) und 13 (15) gedämpft.

Vom Schrottmarkt. Die Lage auf dem Schrottmarkt hat sich in den letzten Wochen nicht wesentlicher verändert. Ab und zu sind noch höhere Preise angelegt worden, was aber seinen Grund darin hat, daß verschiedene Mittelhändler, welche große Mengen zu teueren Preisen verkauft hatten, um Auslieferung der Abschlüsse gedrängt wurden. Um nun die erforderlichen Mengen eindecken zu können, waren sie gezwungen, durch Zahlung höherer Preise die Lieferanten verkaufslustig zu stimmen. Im großen und ganzen war der Markt ruhig. Die Stimmung wurde dadurch etwas gedrückt, daß aus dem Ausland große Mengen Schrott hereinkamen. Der Eingang bei den Werken ist groß, so daß die Industrie zurzeit über erhebliche Schrottvorräte verfügt. In Anbetracht dessen ist es erklärlich, daß neuerdings wieder ziemlich hohe Ansprüche an die Beschaffenheit des Materials gestellt werden, wodurch Weigerungen recht häufig entstehen. Es ist daher angebracht, wenn man sich vor unnützen Schäden schützen will, bei der Verladung die größtmögliche Sorgfalt walten zu lassen.

Der Gußbruchmarkt ist verhältnismäßig ruhig. Maschinengußbruch wird ab und zu gefragt. Sekundaguß ist dagegen kaum unterzubringen.

Bei Großhändlern sind zurzeit nachstehende Preise bei größeren Mengen zu erzielen für:

Chargierfertiger Stahlschrott	etwa 67,—	M.
Chargierfertiger Kernschrott	„ 64,—	„
Martinofenspäne	„ 54,50	„
Reine, kurze Eisendrehspäne	„ 53,50	„
Hochofenspäne (Guß- und Eisenspäne gemischt)	„ 52,50	„
Neue festgeb. Schwarzblechabfälle	„ 60,—	„
Schmelzeisen	„ 42,—	„
Ia handl. zerkl. Maschinengußbruch	„ 69,—	„

alles je Tonne frei Waggon rheinisch-westfälisches Empfangswerk.

Bei Mengen über 200 t wird durchweg 1 M. je Tonne mehr angelegt.

Der Abschluß der Linke-Hofmann-Werke Akt.-Ges. Die Gesellschaft legt jetzt ihren Geschäftsbericht für den 30. September 1926 vor, dessen Stichtag somit vor dem Termin der Mitteldeutschen Stahlwerkskonzentration und der Kapitalherabsetzung 70 auf 21 Millionen Mark liegt. Die Gewinn- und Ve rechnung weist den Vortrag von 110 580 M. aus ferner den Rohgewinn mit 9,04 Millionen Mark (1 Hiervon sind die Fabrikations- und Handlungsunk bereits in Abzug gebracht. Auf der Sollseite ersch Versicherungen mit 0,17 Millionen Mark (0,15), St und öffentliche Abgaben mit 2,62 Millionen Mark (gesetzliche und freiwillige Wohlfahrtslasten 1,77 Millionen Mark (1,97) und Zinsen mit 2,97 Mill Mark (3,17). Für Abschreibungen werden 1,49 Mill Mark (1,80) eingestellt. Es verbleibt dann ein Ge saldo von 115 878 M., der somit nur einige Tausend über der vorstehend genannten Vortragsziffer liegt. der Passivseite sind die Teilschuldverschreibungen 3,29 Millionen Mark (2,66) angestiegen infolge der völ Uebernahme der Obereisen-Obligationen. Gläubiger tragen 53,29 Millionen Mark (55,92). Das Konto er auch die Restgläubiger der ehemaligen Obereisen-G schaft bis auf den Seehandlungskredit, der besonders 5 Millionen Mark angewiesen ist. Anzahlungen und schüsse betragen 10,92 Millionen Mark (9,80). Im r Geschäftsjahre sind, wie im Bericht mitgeteilt wird Verpflichtungen der ehemaligen Obereisen-Gesells bis auf unbedeutende Reste erledigt und der Seehandl kredit zurückgezahlt worden.

Roheisenpreise. Der Roheisenverband hat Verkauf für den Monat Juni zu unveränderten Preisen genommen. Auch die übrigen Preisfestsetzungen h keine Aenderung erfahren.

Einkaufs-Altmetallpreise vom 30. Mai bis 4. Jun den Metallkonsum bei Kassazahlung ab Berlin, je Mengen:

Altkupfer	120—122 M
Altrotguß	106—108 „
Messingspäne	86— 88 „
Gußmessing	88— 92 „
Messingblechabfälle	98—100 „
Altzink	46— 48 „
Neue Zinkabfälle	56— 57 „
Altweichblei	48— 50 „
Aluminiumblechabfälle (98/99 %)	190—200 „
Blockmessing	94— 96 „
Blockrotguß	100—112 „

alles je 100 kg.

(Metall- und Rohstoff-Gesellschaft m. b. H

R. Wolf Akt.-Ges. in Magdeburg-Buckau. (K Dividende.) Nach dem Geschäftsbericht für 1926 be der Rohgewinn 4 149 018 RM. (5 541 121). Bei Abset von 3 595 543 RM. (4 996 357) von Geschäftsunko Zinsen und Abgaben sowie von 557 323 RM. (552 264) schreibungen ergibt sich ein Ueberschuß von 7453 (11 301), der vorgetragen werden soll. In der Bi haben sich die Beteiligungen von 897 923 RM. 673 948 RM. ermäßigt. Auch die Außenstände einsch lich Bankguthaben sind zurückgegangen, und zwar 1 412 410 RM. (1 711 139), Warenbestände betr 6 261 500 RM. (6 285 308), Kreditoren einschließlich B schulden ermäßigen sich auf 3 299 959 RM. (4 065 Anzahlungen auf Bestellungen 1 303 000 RM. (1 514 Im neuen Geschäftsjahre ist eine gewisse Belebung Geschäfts eingetreten. Hierdurch sowie in Verfolg durchgeführten Rationalisierungsmaßnahmen hofft Unternehmen für das laufende Geschäftsjahr auf besseres Ergebnis rechnen zu können. Im Geschäftsbe heißt es: „Im Verlauf des mit dem 31. Dezember abgelaufenen 14. Geschäftsjahres haben wir die sammenlegung unserer Betriebe weiter durchgeführt. Grund der mit der Heinrich Lanz Akt.-Ges. einbarten Fabrikationsaufteilung wurden die dem Dre maschinenbau dienenden Werkstätten in Fermersleben größten Teil stillgelegt und das Werk Salbke für den stärkten Lokomobilbau eingerichtet. Weiterhin wurde Fabrikation des Werkes Aschersleben nach Salbke ü nommen und die Werkstätten in Aschersleben wu geschlossen."

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Giessereifachleute E. V.

Rheinisch-Westfälische Gruppe (Bezirksgruppe Essen).

Bericht über die Versammlung vom 27. Mai.

Die zweite Versammlung war wiederum sehr gut besucht, und es wurden sechs neue Mitglieder in den Verein ommen. In den Vorstand wurden gewählt: Dipl.-Ing. B. Kirchenbauer (Essen-Rü., Heimannsplatz 8) als tzender und L. Maesch (Essen, Brunnenstraße 27) als Schriftführer. Die nächste Versammlung findet Freitag, ini, abends von 6 Uhr an, im Hotel Handelshof in Essen (Weinzimmer, parterre, bei Bierausschank) statt. ser Versammlung hält Herr Dr. Kleiber einen Vortrag über Perlitguß.

Gruppe Niederschlesien.

Bericht über die Monatsversammlung vom 14. Mai 1927.

Die Versammlung wurde von dem 2. Vorsitzenden, Professor Diepschlag, geleitet. Nach kurzen iftlichen Mitteilungen nahm das Wort Oberregierungs-Baurat Bardtke (Wittenberge) zu seinem Vortrag über reißen von Grauguß". Der Vortrag fand reichen Beifall. Es schloß sich an ihn eine lebhafte Diskussion an, e das große Interesse bekundete, mit dem die Versammlung den Ausführungen des Vortragenden folgte.

Der Schriftführer, Dipl.-Ing. Müller, machte alsdann Mitteilungen über den Ausflug, den der Verein in Sommerferien nach der Kokerei der Gustav-Grube der Kokswerke und Chemischen Fabriken -Ges., Rothenbach b. Gottesberg, zu machen beabsichtigt. Der Ausflug soll mit Damen stattfinden. An die itigung der Kokerei wird sich eine gemeinsame Fahrt im gemieteten Postauto nach Bad Salzbrunn anschließen. ag wurde Sonntag, 12. Juni, festgesetzt.

Die nächste Versammlung nach den Vereinsferien findet Sonnabend, 3. September, in Liegnitz statt. Dr.-Ing. Brinkmann (Sprottau) wird über ein noch bekannt zu gebendes Thema sprechen.

Niedersächsische Gruppe.

Bericht über das Familienfest anläßlich der Hauptversammlung.

Dem Ruf zur Teilnahme am diesjährigen Frühlingsfest, welches anläßlich der Hauptversammlung der Niedersischen Gruppe des Vereins Deutscher Gießereifachleute stattfand, hatten etwa hundert eder und Gäste Folge geleistet. Einladungsgemäß fand sich der größe Teil gegen 3 Uhr am Luisenhof in ver ein. Die Abfahrt erfolgte zur festgesetzten Zeit in mehreren Autobussen. Die Fahrt durch das reiche berger Land, das nach dem befruchtenden Regen der letzten Tage in herrlichem Grün prangte, war gerade für die reifachleute eine besondere Erholung, da Herz und Lunge nach dem winterlichen Dienst einmal recht mit , neuer Kraft versorgt werden konnten. Die Wahl des Versammlungsortes, das Berggasthaus Niedersachsen in len, war eine sehr glückliche. Es bot nicht nur landschaftliche Reize durch seine Lage auf dem Gehrdener Berge einem alten Waldbestand und seinen herrlichen Fernsichten auf das Niedersächsische Bergland, sondern es sorgte mit guten Vorräten aus Küche und Keller für die leibliche Erholung seiner Besucher.

Nach der gemeinsamen Kaffeetafel fand für die Mitglieder die Hauptversammlung der Gruppe statt (Bericht tehend), während für die Damen und Gäste Spaziergänge in den Bergen vorgesehen waren. Durch gemeinsame wurde dann noch die Zeit bis zum Abendessen verkürzt.

Ein Tanzkränzchen bildete den Beschluß des Tages und hielt infolge der sehr guten Stimmung alle Teilnehmer die Morgenstunden zusammen. Die Rückfahrt erfolgte dann in den Autobussen.

Alles in allem: es war eine in allen Teilen gut gelungene Veranstaltung, die wiederum zur Stärkung des Zuengehörigkeitsgefühls in der Niedersächsischen Gruppe beigetragen hat.

Bericht über die Hauptversammlung.

Die Hauptversammlung wurde am 21. Mai d. J., nachmittags, im Berggasthaus Niedersachsen in Gehrden abn. Um 5.45 Uhr wurde die Sitzung durch den 1. Vorsitzenden, Direktor Petin, eröffnet.

Zu Punkt 1: Jahresbericht, erstattete der Vorsitzende Bericht über das verflossene Geschäftsjahr 1926/27.

Zu Punkt 2: Kassenbericht, nahm der Kassierer das Wort und erläuterte den Abschluß. Dieser war durch assenrevisoren geprüft und für richtig befunden.

Punkt 3: Entlastung. Auf Grund der beiden vorhergegangenen Berichte wurde dem Vorstand einstimmig Entg erteilt.

Punkt 4: Neuwahl. Zur Erledigung dieses Punktes übernahm der Alterspräsident, Direktor Hoffmann, den tz der Versammlung. Sein Vorschlag, den bisherigen Vorstand wiederzuwählen, wurde einstimmig angenommen. Vorstandsmitglieder nahmen die Wiederwahl an.

Punkt 5: Hauptversammlung Berlin. Den Bericht hierzu gab Direktor Petin, der durch verschiedene Ausngen des Herrn Thiersch ergänzt wurde.

Punkt 6: Verschiedenes. Wortmeldungen lagen nicht mehr vor, so daß um 6.45 Uhr die Hauptversammlung gessen werden konnte.

Neue Mitglieder.

tel, Otto, Dipl.-Ing., Mülheim (Ruhr), Siemensraße 31.

m, R., Regierungsbaumeister a. D., Direktor der tlas-Werke A.-G., Bremen.

her, Hans, Fabrikant, Barmen-U., Besenbuschraße 16.

ndt, Josef, Betriebsleiter der Firma „Titan", amnik (Jugoslawien).

hoff, W., Betriebsleiter, Oberhausen, Blumenthalraße 61.

drichs, Paul, Fabrikdirektor, Horst-Emscher, Hochstraße 76.

enfeld, H., Ingenieur, Duisburg, Schweizerraße 9.

uß, A., Gießereileiter, Barmen, Dürerweg 6.

ersberg, Dipl.-Ing., Berlin-Grunewald, Herbertraße 10.

Obbekjer, H., Direktor, Ribe (Dänemark).

Pfeiffer-Schießl, A., Dr.-Ing., Schießl-Werke, St. Pölten (Niederösterreich).

Rudeloff, M., Geheimer Regierungsrat Prof. Dr.-Ing., Berlin-Dahlem, Fontanestraße 22.

Stahn, A., Fabrikbesitzer, Hannover, Brühlstraße 2.

Stapenhorst, R., Dipl.-Ing., Steele (Ruhr), Friedrichstraße 30.

Schweizer, G., Oberingenieur, i. Fa. Saarländisches Stahlwerk Dingler, Karcher & Cie., Saarbrücken 3.

Wiendorf, E., Ingenieur, Hannover-Linden, Charlottenstraße 68.

Wolff, G., Fabrikbesitzer, Linden (Ruhr), Königstraße 2.

Wottle, H., Industrieller, Wien X, Fernkorngasse 56.

Verstorben.

Bunge, E., Gießereiingenieur der Firma Berliner Maschinenbau A.-G. vorm. L. Schwartzkopff.

Quiring, H., Hüttendirektor a. D., Eberswalde, Heegermühler Straße 10.

Gesamtverband Deutscher Metallgiessereien.

6. Metallgießereitag

in Heidelberg vom 3. bis 5. Juli d. J.

Tagesordnung (Aenderungen vorbehalten):

I. Sonntag, den 3. Juli:

Vormittags 10 Uhr: Tagung des Arbeitsausschusses des G. D. M. im Technischen Hauptausschuß für Gießerei im Lesesaal der Stadthalle. Alle Mitglieder des Arbeitsausschusses sowohl des G. D. auch des Aluminiumgußverbandes und des Glockengießereiverba werden um zahlreiches und pünktliches Erscheinen gebeten. Die Tagesordnung geht de gliedern des Arbeitsausschusses des G. D. M. im Technischen Hauptausschuß für Gie wesen noch zu.

Mittags 1 Uhr: Zwangloses gemeinsames Mittagessen im Restaurant der Stadthalle an kleinen Tischen nac Karte. Kein Weinzwang.

Nachmittags 3 Uhr: Erweiterte Vorstandssitzung des G. D. M. im Lesesaal der Stadthalle (Tagesordnung wird bekanntgegeben).

Für die Damen und verfügbaren Herren:

Nachmittags 2.30 Uhr: Besuch des Kurpfälzischen Museums. Daran anschließend Kaffeestunde auf der Philosophe

Abends 8 Uhr: Begrüßungsabend mit Damen durch die Badische Gruppe auf der Molkenkur.

II. Montag, den 4. Juli:

Vormittags 10 Uhr pünktlich: Hauptversammlung des G. D. M. im Ballsaal der Stadthalle.

Tagesordnung:

a) Geschäftlicher Teil:

1. Begrüßungsansprache durch den Vorsitzenden, Herrn Ebbinghaus (Hohenlimburg
2. Bericht der Rechnungsprüfer über die Rechnungslegung 1926. Antrag auf Erteilung de lastung.
3. Wahl der Rechnungsprüfer für 1927.
4. Verschiedenes.
5. Geschäftsbericht des Geschäftsführers.

b) Technisch-wissenschaftlicher Teil:

Vorträge mit anschließender Aussprache:

1. Ingenieur N. Küchen (Aachen): Was bedeutet die Rationalisierung für die Metallgie und welche Mittel stehen zur Durchführung zur Verfügung.
2. Dr. A. Müller (Düsseldorf): Entmischungen und Seigerungen unter besonderer Be sichtigung der Kupferlegierungen.
3. Oberingenieur Klenert (Durlach): Das Formen mit modernen Formmaschinen in de tallgießerei. Filmvorführung einfacher, hydraulischer und moderner Rüttelformmasc größerer und kleinerer Bauart.
4. Dr. W. Claus (Charlottenburg): Naßformguß. (Der Vortrag ist nicht gleichbedeuten dem Vortrag über ein ähnliches Thema auf der Hauptversammlung der Mitteldeut Landesgruppe in Leipzig im März d. J.)
(Vortragsdauer höchstens je 30 Minuten).

Den Landes- und Fachgruppen wird anheimgegeben, vor oder nach der Hauptversammlung eventuell Gru sitzungen abzuhalten.

Für die Damen:

Vormittags: Besichtigung des Schloßgartens Schwetzingen; Hinfahrt ab Bahnhof Heidelberg Reichsbahn oder ab Bismarckplatz mit Straßenbahn. Fahrtdauer etwa 20 bis 30 Minute Zeitpunkt wird noch bekanntgegeben.

Mittags 1.30 Uhr: Zwangloses gemeinsames Mittagessen im Restaurant der Stadthalle wie am Vortage.

Nachmittags 3 Uhr: Gemeinsame Autobusrundfahrt mit Besichtigung von Stadt und Schloß. Kaffeestund Schloßrestaurant bei Konzert. Abfahrt 3 Uhr ab Stadthalle.

Abends 8 Uhr pünktlich: Festessen im Ballsaal der Stadthalle; anschließend Tanz. (Herren dunkler Anzug freiges

III. Dienstag, den 5. Juli:

Vormittags gegen 10 Uhr: Fahrt mit Motorboot auf dem Neckar bis Hirschhorn,. Rückfahrt bis Neckarsteinach, Mittagessen und Kaffeestunde. (Zeitpunkt der Abfahrt des Motorbootes ab Heidelberg, S halle, wird noch bekanntgegeben.)

Nachmittags: Rückfahrt mit Motorboot nach Heidelberg.

Abends: Daselbst zwangloser Abschiedstrunk im Restaurant der Stadthalle. Beteiligung freigestel

Schluß des offiziellen Teils der Tagung.

Nachdruck nur mit Genehmigung der Schriftleitung. Verlag und Druck von Rudolf Mosse, Berlin SW 19.

GIESSEREI-ZEITUNG

Zeitschrift für das gesamte Gießereiwesen

Organ des Vereins Deutscher Gießereifachleute (E. V.)
Organ des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien

ntwortlicher Schriftleiter: Dr.-Ing. Iustus Schmauser, Vorstandsmitglied des Vereins Deutscher Gießereifachleute, Berlin-Charlottenburg

Jahrg. Nr. 13 Verlag Rudolf Mosse, Berlin SW 19 *1. Juli 1927*

Zeitschrift erscheint Anfang und Mitte jeden Monats. ***Zu beziehen*** durch die Post monatlich zum ***Preise*** von 3,50 Goldmark oder gegen Einsendung Betrages an den Verlag der Gießerei-Zeitung, Berlin SW, Jerusalemer Straße 46—49 (Postscheckkonto 324, Berlin NW 7). Jahrespreise für das Aus- Belgien 56 Blg., Dänemark 32 Kronen, Frankreich 240 Francs, Großbritannien 32 sh, Holland 20 fl., Italien 180 Lire, Japan 16 Yen, Luxem- 240 Francs, Norwegen 36 Kronen, Oesterreich 48 S, Polen 40 Schweizer Franken, Rumänien 1400 Lei, Rußland 40 Schweizer Franken, Schweden ronen, Schweiz 40 Franken, Spanien 50 Pesetas, Tschechoslowakei 260 Kronen, Vereinigte Staaten 8 Dollar. Alle Zuschriften in ***redaktionellen*** legenheiten sind zu richten an die ***„Schriftleitung der Gießerei-Zeitung,*** Berlin SW 19[a] (Fernsprecher Dönhoff 3440—3455). — ***Anzeigenpreis*** für die gespaltene Zeile nach Rudolf Mosses Normalzeilenmesser Nr. 4 0,30 Goldmark. Alleinige Inseratenannahme: ***Annoncen-Expedition Rudolf Mosse,*** n SW, Bielefeld, Bremen, Breslau, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Frankfurt a. M., Halle a. d. S., Hamburg, Hannover, Karlsruhe, Köln a. Rh., Leipzig, eburg, Mannheim, München, Nürnberg, Stuttgart, Amsterdam, Barcelona, Basel, Belgrad, Budapest, Bukarest, London, Mailand, Prag, Warschau, Wien, Zürich.

INHALT:

Kupolofen in Theorie und Praxis der letzten Jahrzehnte. on Geh. Reg.-Rat Professor Walter Mathesius in erlin ..... S. 357
Abscheidung von elementarem Kohlenstoff im grauen Guß- isen und im Temperguß. Von Dr.-Ing. J. Barden- euer in Düsseldorf ..... S. 365
rwart und Zukunft der chemischen Analyse des Gußeisens. on Prof. Dr. Wilke in Dörfurt-Stuttgart ..... S. 367
Ueber die Wirkung von kleinsten Verunreinigungen auf die Rekristallisation von Kupfer und Silber. Von Prof. Dr. Glocker in Stuttgart ..... S. 368
Umschau ..... S. 370
Patentschau ..... S. 375
Zeitschriftenschau ..... S. 376
Aus anderen Vereinen ..... S. 379
Vereins-Nachrichten ..... S. 383

Der Kupolofen in Theorie und Praxis der letzten Jahrzehnte*).

Von Geh. Reg.-Rat Professor Walther Mathesius in Berlin.

Diskussion der in der Literatur der letzten Jahrzehnte auffindbaren Kupolofenschmelzversuche, die, mit wissenschaftlicher Kontrolle, so vollkommen durchgeführt sind, daß eine rechnerische Nachprüfung der Ergebnisse möglich war. Hieraus abgeleitet vollständige Theorie des Verlaufes des Roheisenschmelzprozesses im Kupolofen.

Die Behandlung des durch den Titel gekennzeichneten mas in einem Vortrage hat zur Voraussetzung, daß Teilnehmern an der Versammlung diejenigen Daten der Literatur zugänglich gemacht werden, auf welche Vortrage Bezug genommen werden soll.

Zum Zwecke der Sammlung des erforderlichen erials hat eine sorgfältige Ueberprüfung der Literatur In- und Auslandes der beiden letzten Jahrzehnte statt- nden. Von den recht zahlreichen Veröffentlichungen nte indessen nur eine verhältnismäßig kleine Zahl be- t werden, da sich nur in diesen Arbeiten diejenigen aben fanden, die die Möglichkeit einer rechnerischen hprüfung der veröffentlichten Versuchsergebnisse ge- ren.

Eine der frühesten Arbeiten auf dem Kupolofengebiete, später sehr oft zitiert worden ist, rührt von dem In- eur Georg Buzek in Trzynietz her und ist unter Titel „Die Luftmengen und ihre Bedeutung für den und Betrieb der Kupolöfen“ in „Stahl und Eisen“, rg. 30 (1910), S. 353 ff. veröffentlicht worden. In ihr der Verfasser auf S. 361, rechte Spalte, daß die melzleistung eines Ofens in umgekehrtem Verhältnis Satzkoksaufwand steht und daß deshalb die stungen von Oefen nur dann miteinander vergleichbar n, wenn sie auf gleiche Satzkoksmengen und gleiche dmengen je Quadratmeter Ofenquerschnitt und Minute gen wären. Er empfiehlt, für solche Zwecke anzuwenden n mittleren Satzkoksaufwand von 8 % und eine Wind- ge von 100 m³ je Quadratmeter Ofenquerschnitt und ute. Auf S. 572/73 weist Buzek nach, daß eine ite Düsenreihe „weder eine vollständigere Ver- nung, noch bessere Ueberhitzung des Eisens und ere Ofenleistung fördert, daß dieselbe somit keinen nderen Zweck hat“.

Auf S. 697, rechte Spalte, gibt Buzek eine Formel für Bemessung der Gichtraumhöhe eines Ofens. Er unterscheidet unmittelbar über der Düsenebene eine eigentliche Schmelzzone von etwa $\frac{d}{2}$ Größe, wenn man mit d den Durchmesser des Ofens bezeichnet, und nennt dann die Höhe von hier bis zur Begichtungsöffnung die Gichtraumhöhe. Für diese Gichtraumhöhe h_2 entwickelt er die Formel $h_2 = 4\sqrt{Q}\left(1 + \frac{k}{20}\right)$, worin bedeutet

Q = Ofenquerschnitt in Quadratmeter,
k = Satzkoksmenge für 100 kg Eisen.

Die Formel läßt sich wesentlich vereinfachen, wenn man für den Ofenquerschnitt Q die Größe $d^2 \cdot \frac{\pi}{4}$ einführt. Sie nimmt dann die Gestalt an: $h_2 = 3{,}55 \cdot d\left(1 + \frac{k}{20}\right)$. Für Satzkoksmengen von 6 bis 12 % wird der Wert $\frac{k}{20} = 0{,}3$ bis 0,6 und die Formel lautet dann $h_2 = 4{,}6\,d$ bis $5{,}67\,d$.

Zählt man nun den nach Buzek in einer Höhe von $\frac{d}{2}$ angenommenen Verbrennungsraum zu den vorentwickelten Werten hinzu, so erhält man für die nutzbare Ofenhöhe oberhalb der Düsenebene den Wert 5,1 d bis 6,17 d für Satzkoksmengen von 6 bis 12 %.

In seiner Arbeit gibt Buzek auf S. 357 noch eine Reihe von interessanten Erfahrungsdaten, auf welche bei späteren Berechnungen Bezug genommen werden kann. Sie sollen deshalb hier angeführt werden. Er sagt:

	kg	Zwischenräume
1 m³ eines festen Roheisenblockes wiegt	7300	
1 m³ Roheisen in Masseln . . . wiegt	3100	etwa 60 %
1 m³ Maschinengußbruch, Stückgewicht etwa 1,5 kg	2600	„ 64 %
1 m³ dünnwandiger Handelseisenbruch (Oefen, Poterie) . wiegt	1600	„ 78 %
Spezifisches Gewicht von trocknem Koks, einschließlich Poren .	0,98—0,84	
1 m³ geschichteter, trockener Koks in größeren Stücken wiegt	380—450	„ 50 %

Die Arbeit von Buzek enthält zwar nicht einen Bericht über unmittelbar für einen bestimmten Zweck aus-

*) Vortrag, gehalten auf der 17. Hauptversammlung des Vereins utscher Gießereifachleute in Berlin am 8. Mai 1927.

geführte Schmelzversuche, aber sie macht uns die Erfahrungen eines bewährten Fachmannes zugänglich, der sich bemüht, für die von ihm ausgesprochenen Leitsätze jeweils auch eine zutreffende wissenschaftliche Begründung zu geben.

Im Jahre 1913 ist von A. W. Belden in den Vereinigten Staaten von Amerika eine interessante Arbeit ver-

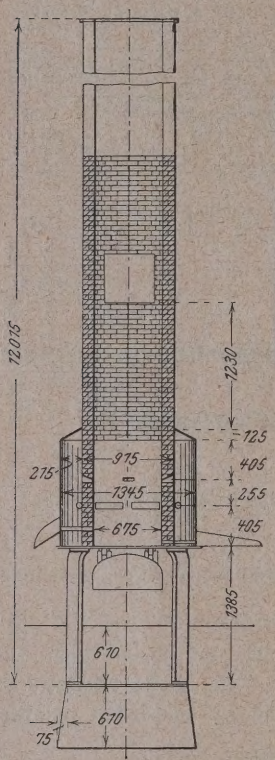


Abb. 1. Abmessungen des Versuchsofens. (Versuche von Belden.)

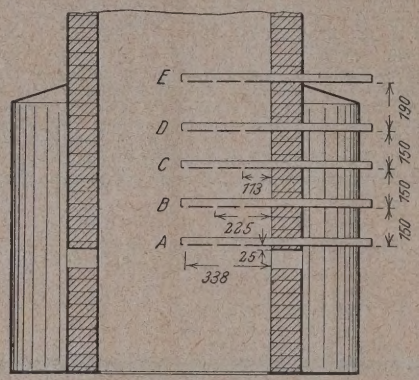


Abb. 2. Anordnung der Röhren zur Probeentnahme für die Gasanalyse. (Versuche von Belden.)

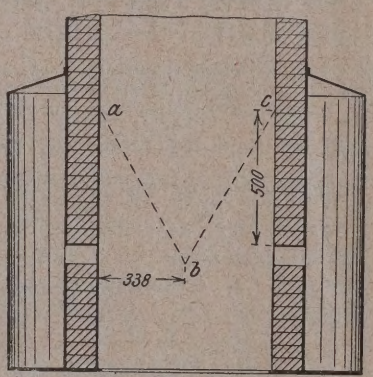


Abb. 3. Die untere Begrenzung der Oxydationslinie. (Versuche von Belden.)

öffentlicht worden. Sie findet sich in den „Transactions of the American Foundrymens Association" 1913, S. 1 bis 40. Ein eingehendes Referat über diese Arbeit ist in „Stahl und Eisen" von Dr.-Ing. Leber erstattet worden und ist zu finden im Jahrgang 34 (1914), S. 360 bis 364.

Belden hat seine Versuche durchgeführt an einem Ofen von 675 mm Durchmesser, der nach Abb. 1 gebaut war. In normalem Betriebe erhielt dieser Ofen 28,3 m³ Wind in der Minute (= 75,83 m³ je Minute und Quadratmeter) und leistete 2 t Eisen in der Stunde (= 5,6 t Eisen je Stunde und Quadratmeter).

Der Ofen hatte vier Düsen von 75 · 28,5 cm Oeffnung = 855 cm² Querschnitt (= 23,9 % des Ofenquerschnittes), der lichte Ofenumfang betrug 2120 mm; vier Düsen erstreckten sich über 1140 mm, d. h. über die Hälfte des Ofenumfanges.

Die Versuchsarbeiten wurden an diesem Ofen in der originellen Weise durchgeführt, daß er nur mit gebrochenem Koks, und zwar in Stücken von 50 cm³ und kleiner gefüllt wurde, ohne daß gleichzeitig eine Beigabe von Eisen erfolgte. Der Ofen wurde wie gewöhnlich betrieben und es wurden sorgfältig die Gase untersucht und die entwickelten Wärmemengen gemessen.

Die Anordnung für die Gasprobenahme zeigt Abb. 2 und Zahlentafel 1 zeigt die Zusammensetzung der Gichtgase.

Aus diesen Beobachtungen folgert Belden das Vorhandensein eines Oxydationsraumes im Ofen, dessen untere Begrenzung die Linie *a*, *b*, *c* in Abb. 3 angibt. In Abb. 4 hat er die ideale Schmelzlinie der Höchsttemp übereinstimmend mit den Höchstkohlensäuregehalte getragen.

Die Versuche zeigen, daß bei dem gewählten, fr sehr großen Düsenquerschnitt der Wind, selbst in kleinen Ofen von 675 mm Durchmesser, nicht gleich durch die Kokssäule hindurchdrang, sondern überwi in der Nähe der Wandungen im Ofen in die Höhe An diesen gemessen, liegt die Höhe der Schmelzzone 500 mm über Düsenoberkante.

Zahlentafel 1.

Ebene	Nr. der Versuchsreihe	Entfernung der Entnahmestelle vom Ofenfutter in cm	Mittel aus je 5 Gasanalys		
			CO_2 %	O %	C
A	1	33,75	12,0	0,2	
	2	22,50	10,3	2,1	
	3	11,25	4,5	15,8	
B	1	33,75	13,1	0,1	
	2	22,50	12,5	0,3	
	3	11,25	11,5	8,9	
C	1	33,75	11,9	0,1	
	2	22,50	12,8	0,1	
	3	11,25	15,0	4,9	
D	1	33,75	9,8	0,0	
	2	22,50	11,5	0,0	
	3	11,25	16,9	0,4	
E	1	33,75	8,6	0,0	
	2	22,50	10,1	0,0	
	3	11,25	15,2	0,1	

In der Zahlentafel 1 sind diejenigen Gasanalysen besonderem Interesse, welche aus den Ebenen *C* u jeweils Versuchsreihe 3, in einer Entfernung von 11,2 vom Ofenfutter entnommen worden sind. Die b Ebenen der Probenahme liegen nach Abb. 2 nur 325 475 mm oberhalb der Düsenoberkante. Aus den b Analysen geht hervor, daß in den Ebenen *C* und diesen Stellen in den Gasen enthalten waren

	CO_2	O	CO
Ebene *C*, Probe 3	15	4,9	1 %
Ebene *D*, Probe 3	16,9	0,4	4,8 %

Es ist also hier innerhalb einer Schachthöhe von 150 mm der Umschlag aus einem stark oxydiere Gase (4,9 % O, 1 % CO) zu einem reduzierten (0,4 % O, 4,8 % CO) erfolgt, und es geht aus den Z unwiderleglich hervor, daß innerhalb der 150 mm h Ofenzone gleichzeitig nebeneinander freier Sauerstoff Kohlenoxyd vorhanden waren, d. h. es fand hier s eine Reduktion von Kohlensäure statt, obgleich noch freier Sauerstoff vorhanden war; ein Reaktionsgleichgewicht ist also infolge der hohen Strömungsgeschwindigkeit der Gase nicht eingetreten.

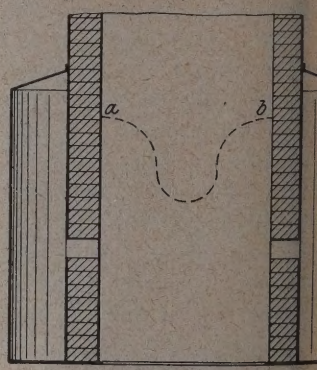


Abb. 4. Ideale Schmelzzonenlinie (Versuche von Belden.)

In der „Gießerei-Zeitung", Jahrg. 11 (1914), S. 377 bis 383, 420 bis 423, 477 bis 478, Diskussion 448 bis 451, 476 bis 478 ist der Vortrag „Die chemischen und physikalischen V gänge beim Schmelzen von Roheisen in Kupolöfen und aus diesen abzuleitenden praktischen Bau- und Betri vorschriften", welchen ich die Ehre gehabt habe, Verein Deutscher Gießereifachleute Gelegenheit seiner fünften Hauptversammlung Jahre 1914 halten zu dürfen, im Wortlaut abgedru

en Teilnehmern an der Versammlung wurde damals Zahlenmaterial, welches die Grundlage des Vortrages te, in einem als Manuskript gedruckten Blatt überreicht. Da auch im heutigen Vortrage auf dieses Material Bezug genommen werden soll, wird es in der Fassung des damaligen Manuskriptblattes hier eingefügt.

Hauptversammlung des Vereins Deutscher Giessereifachleute zu Berlin 1914.

Manuskript gedruckt. Nachdruck verboten.

chemischen und physikalischen Vorgänge beim Schmelzen von Roheisen in Kupolöfen und die aus diesen abzuleitenden praktischen Bau- und Betriebsvorschriften.

Zum Vortrag von Geh. Regierungsrat Prof. Mathesius, Berlin.

Zahlentafel 2.

	Tiegelofen	Koksgenerator	Kupolofen
temperatur	bis 1800°	etwa 1200 bis 1400°	etwa 1400 bis 1500°
emperatur	bis 1600°	etwa 800 bis 900°	etwa 400°
nnung von C erfolgt zu	CO_2	CO	teils CO_2, teils CO
neter Wind je kg Koks	etwa 10,3	etwa 4,3	etwa 8,4
re Wärmeabgabe	gering	0	groß

Zahlentafel 3.

Es entwickeln bei Verbrennung zu	CO	CO_2
	2470	8080 WE
	1852,5	3030 WE
Es verbrauchen nach Reaktion $CO_2 + C = 2\,CO$		
C welches vergast wird		3140 WE
O welches in Reaktion tritt		2355 WE

Zahlentafel 4.

tgasanalysen verschiedener Kupolöfen in Volumprozenten.

	O_2 %	CO_2 %	CO %	N_2 %
	—	13,8	9,9	76,3
Nach Bradley Stoughton in „The Foundry"; Referat in „Stahl und Eisen" 1908, S. 731	—	9,5	16,9	73,6
	0,4	9,2	16,6	73,8
	—	6,7	21,7	71,6
	0,1	7,8	22,3	69,8
Nach Osann: „Lehrbuch der Eisen- u. Stahlgießerei" 1912, S. 55	1,2	16,5	3,0	79,3
	—	8,5	18,8	72,9
Nach Geiger: „Handbuch der Eisen- u. Stahlgiesserei" Bd. 1, S. 377	—	18,0	2,3	79,7
	—	12,0	12,0	76,0
	H_2			
Koksgeneratorgas	1,5	0,7	33,6	64,2

us diesen Werten wurde zunächst die gewichtsentische Zusammensetzung der Gase berechnet und nn ihr Gehalt an den einzelnen Elementen Kohlenstoff, rstoff und Stickstoff.

ur Berechnung der für je 1 kg Koks sich ergebenden tgasmenge x wurde angenommen, daß der Koks 85 % lenstoff enthält und daß im Ofen je 1 kg Koks kg $CaCO_3$ entsprechend 0,02 kg C gebraucht wird. je 1 kg Koks gelangen also 0,87 kg C ins Gichtgas. in hundert Teilen Gas vorhandene Menge Kohlenstoff aus der Analyse bekannt (C). Es verhält sich also $= \frac{x}{0{,}87}$. Aus den errechneten Werten für die Gichtgasmengen ergibt sich, da der Stickstoffgehalt der Gase bekannt ist, die absolute Menge an Stickstoff je 1 kg Koks. Da diese Stickstoffmengen nur aus der Verbrennungsluft stammen können, kann hiermit diese leicht errechnet werden (Tabelle 4: a, b und c).

Zahlentafel 5.

	a) Gichtgasmengen	b) Stickstoff	c) Luftmenge
	je 1 kg Koks		
	kg	kg	kg
1	9,26	9,26 · 0,708	8,51
2	8,12	8,12 · 0,699	7,37
3	8,28	8,28 · 0,701	7,54
4	7,44	7,44 · 0,69	6,66
5	**7,07**	7,07 · 0,669	**6,14**
6	**11,45**	11,45 · 0,724	**10,76**
7	7,84	7,84 · 0,697	7,09
8	11,0	11,0 · 0,723	10,32
9	9,06	9,06 · 0,712	8,38
10	5,7	5,7 · 0,649	4,8

Zahlentafel 6.

	Wärmemengen, die je 1 kg Koks erzeugt werden durch Verbrennung zu CO_2	zu CO	Sa.	Die theoretische Verbrennungstemperatur beträgt	Die je 1 kg Sauerstoff oder je 3,4 m³ Luft vergaste Kohlenstoffmenge beträgt	Die je 1 kg Sauerstoff entwickelte Wärmemenge beträgt
	WE	WE	WE	°C	kg	WE
1	3920	880	4800	2250	0,434	2450
2	2370	1350	3720	1990	0,502	2190
3	2330	1350	3680	1930	0,490	2130
4	1490	1610	**3100**	**1810**	0,555	**2030**
5	1650	1560	3210	1970	**0,602**	2280
6	5770	330	**6100**	**2310**	**0,344**	2460
7	1960	1450	3410	1890	0,521	2090
8	6060	240	**6300**	**2490**	0,358	**2650**
9	3350	1050	4400	2110	0,441	2290
10	150	2000	2150	1640	0,77	1970

Zahlentafel 7.

	Der Stickstoffgehalt in den Gasen entspricht einer Luftsauerstoffmenge von %	Tatsächlich vorhandene Sauerstoffmenge %	Differenz %
1	21,1	19,8	1,3
2	20,6	19,4	1,2
3	20,9	19,4	1,5
4	20,6	19,3	1,3
5	20,0	20,8	−0,8
6	21,6	20,0	1,6
7	20,8	19,2	1,6
8	21,6	19,8	1,8
9	21,3	19,2	2,1
10	19,4	20,2	−0,8

ie Ergebnisse dieser Berechnungen kann man durch sellung von einigen Diagrammen noch wesentlich anulicher gestalten. Zu diesem Zwecke ist in Abb. 5 fünf übereinander geordneten Schaubildflächen vor en geführt, welche Verhältnisse in Kupolofengichtn überhaupt obwalten können.

In der ersten dieser Flächen ist dargestellt, daß im äußersten Falle bei vollständiger Verbrennung des Kokskohlenstoffs zu Kohlensäure (rechte Seite der Fläche 1) die Kupolofengase bestehen können aus 21 Volumprozent Kohlensäure und 79 Volumprozent Stickstoff, während auf der linken Seite der Diagrammfläche 1 der ungünstigste

Fall dargestellt ist, welcher sich ergibt, wenn der Kohlenstoff des Kokses restlos zu Kohlenoxyd verbrannt wird. Dann enthalten die Gichtgase 34,7 Volumprozent Kohlenoxyd und 65,3 Volumprozent Stickstoff. Das in der Mitte zwischen Kohlensäure und Kohlenoxyd liegende Diagrammfeld ist durch eine durch das Diagrammfeld durchlaufende Diagonale in zwei Teile geteilt, aus denen ersichtlich ist, welche Menge des Stickstoffs jeweils zur Kohlensäure oder zum Kohlenoxyd gehört. Verfolgt man nun die Ordinaten des Diagrammfeldes von rechts nach links, so ergeben die jeweiligen Ordinatenabschnitte alle möglichen Zusammensetzungen der Gichtgase zwischen diesen beiden Grenzfällen.

In der zweiten Diagrammfläche sind die Wärmeleistungen in Wärmeeinheiten je Kilogramm Kohlenstoff aufgetragen. Der starke Abfall der die Diagrammfläche durchziehenden geraden Linie von rechts nach links zeigt deutlich, in wie außerordentlich starkem Maße die Wärmeleistung eines Kilogramms Kohlenstoff sinkt, wenn seine Verbrennung nicht ganz zu Kohlensäure, sondern teilweise oder ganz nur zu Kohlenoxyd erfolgt.

Die dritte Diagrammfläche zeigt die Wärmeleistungen in Wärmeeinheiten je Kubikmeter Luft bei den durch die Diagrammfläche 1 gekennzeichneten Gaszusammensetzungen.

Diese Wärmeleistung sinkt, von rechts nach links gesehen, auch in beträchtlichem Maße, aber lange nicht so

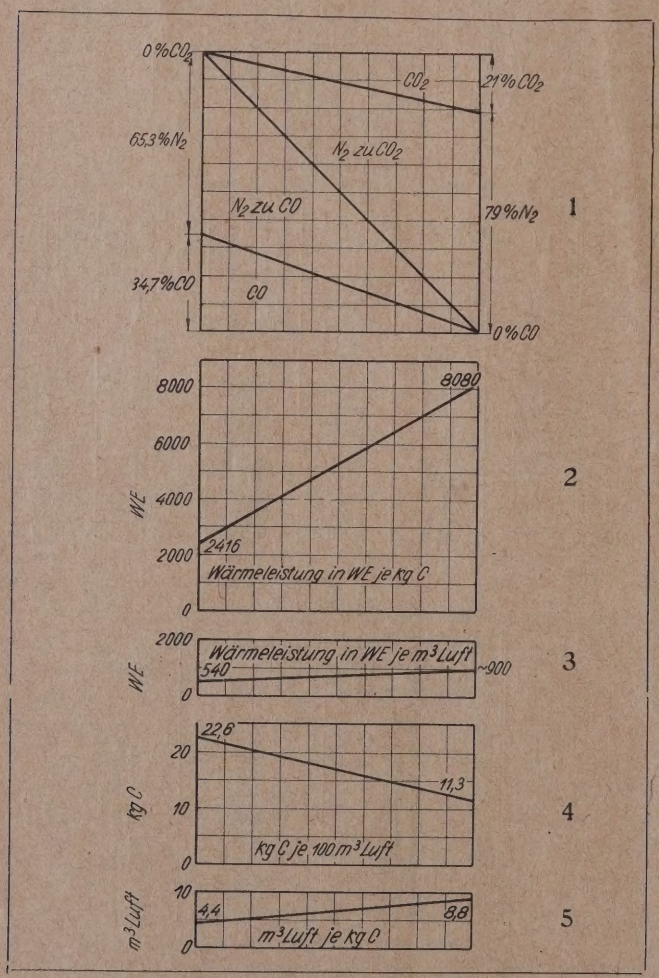


Abb. 5. Zusammensetzung von Kupolofengichtgasen.

stark wie diejenige des Kilogramms Kohlenstoff in Diagrammfläche 2. Dieser Umstand erklärt sich daraus, daß, wie in Diagrammfläche 4 dargestellt ist, der Kohlenstoffgehalt der Gichtgase je Volumeneinheit sich innerhalb des Diagrammfeldes von rechts nach links verd und endlich gibt die Diagrammfläche 5 eine Darstellun jenigen Menge von Luft in Kubikmetern, die je Kilog Kohlenstoff durch den Kupolofen hindurch gegange wenn die verschiedenen in der Diagrammfläche gestellten Gichtgaszusammensetzungen obgewaltet

Im günstigsten Falle, d. h. wenn der Kokskohlenstoff restlos zu Kohlensäure verbrannt worden ist, sind also je Kilogramm Kohlenstoff 8,8 m³ Luft = 11,4 kg Luft zur Verbrennung gelangt.

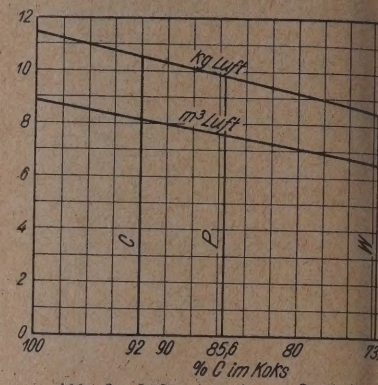


Abb. 6. Luftverbrauch von Satzkoks Verbrennung mit theoretischer Luftmen

Diese Zahlenangaben beziehen sich auf reinen Kokskohlenstoff. Sie vermindern sich je gramm Koks naturgemäß je nach dessen Aschen- Wassergehalt.

Um dieses Ergebnis leicht auf die im Vortrage behandelten Betriebsversuche der drei Experimenta Cook, Piwowarsky und Wagner übertrage können, ist im Schaubild Abb. 6 dargestellt, wie Luftmengen je Kilogramm Koks sich in den drei Bet fällen eingestellt haben. Die genauen Zahlenwerte Schaubildes enthält die Zahlentafel 8.

Zahlentafel 8.

Luftverbrauch von Satzkoks bei Verbrenn mit theoretischer Luftmenge.

Versuch	% C im Koks	Luftverbrauch je k bei Verbrennung theoretischer Luf m³	k
Cook	92	8,13	10
Piwowarsky	85,62	7,57	9
Wagner	73,7	6,51	8

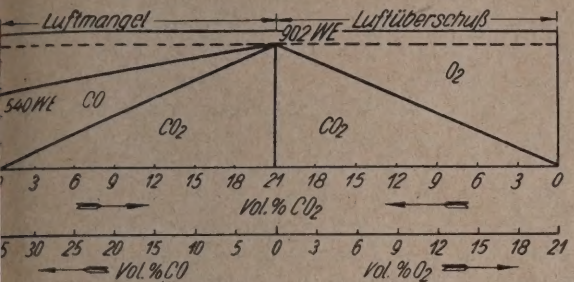
In den bisherigen Darlegungen sind nun aber jenigen Betriebsfälle noch nicht berücksichtigt, bei we der Ofen mit Luftüberschuß betrieben worden ist, wenn in den Gichtgasanalysen unverbrannter Saue auftritt.

Einen vollständigen Ueberblick über die hier obw den Verhältnisse gewährt nun Schaubild Abb. 7. In ist gezeigt, wie sich die Wärmeleistungen je Kubik Verbrennungsluft stellen, wenn der Ofen mit Luftm oder mit Luftüberschuß betrieben wird.

Der günstigste Fall, wenn der Kokskohlenstoff kommen zu Kohlensäure verbrannt wird und Luft schuß nicht herrscht, liegt vor, wenn in dem Gicht 21 Volumprozent Kohlensäure vorhanden sind. Dann trägt die Wämeleistung je Kubikmeter Verbrennung 902 WE, wie durch die Ordinate in der Mitte Diagrammfeldes veranschaulicht ist. Von hier nach gehend finden wir im Schaubilde alle möglichen Betr fälle, bei denen Luftmangel herrscht, mit einem Anwac von Kohlenoxyd im Gichtgas und Verminderung Wärmeleistung bis auf 540 WE.

Der Ordinatenabstand von derjenigen durch das g Diagrammfeld hindurchgehenden strichpunktierten L die der höchsten Wärmeleistung von 902 WE entspr zeigt die Verminderung der Wärmeleistung beim wachsen von Kohlenoxyd.

der rechten Hälfte des Diagrammfeldes sind alle chen Betriebsfälle, bei welchen mit Luftüberschuß eitet wurde, dargestellt. Die Wärmeleistung des meters Luft sinkt hierbei zu 0 herab, wenn im sten Falle die Gichtgase 21 % Sauerstoff enthalten, die Luft gänzlich unverändert durch den Ofen hin-



. Wärmeleistung je m³ Verbrennungsluft bei Luftmangel und bei Luftüberschuß.

geblasen ist. Dieser Fall wird zwar niemals ein-, aber das starke Absinken der Wärmeleistungslinie hten Teile des Diagrammfeldes zeigt, daß die Wärme-ng je Kubikmeter Verbrennungsluft in viel stärkerem sinkt, wenn in den Gasen noch unverbrannter Sauer-enthalten ist, als wenn in ihnen Kohlenoxyd auftritt. ese Wärmeminderleistung des Kubikmeters Luft sich naturgemäß am schärfsten durch Vermindе-der Temperatur in der Schmelzzone geltend, und einfache Ueberlegung läßt erkennen, daß hier der stoffüberschuß eines Gichtgases sich in noch viel rem Maße bemerkbar machen muß, als die Ordi-des Diagrammfeldes erkennen lassen, weil die durch stoffüberschuß bewirkte Temperaturverminderung m schärfsten Maße unmittelbar in der Schmelzzone rken muß, während die Temperaturverminderung, rch Umwandlung von Kohlensäure in Kohlenoxyd im stattfindet, im allgemeinen immer erst dann eintreten wenn der Sauerstoff nahezu restlos verbraucht ist, die gase sich also oberhalb der eigentlichen Schmelzzone fen befinden.

eraus folgt deutlich, daß auch der für den Kupol-trieb in bezug auf die Temperatur der Schmelzzone gste Gang nicht dann vorhanden sein kann, wenn ichtgase die Idealzusammensetzung — 21 % Kohlen-79 % Stickstoff — haben, sondern daß in diesem in der Schmelzzone immer noch beträchtliche en von unverbranntem Sauerstoff vorhanden sein müssen, die erst weiter oben mit Kokskohlenstoff oder mit Kohlenoxyd in Reaktion treten können. Der hinsichtlich der Temperatur in der Schmelzzone günstigste Gang des Kupolofens wird also dann vorhanden sein, wenn die Gichtgase etwa 5 bis 10 Volumprozent Kohlenoxyd enthalten, da dann in der eigentlichen Schmelzzone eine nahezu restlose Verbrennung des Luftsauerstoffs zu Kohlensäure vorhanden sein muß, deren Reduktion zu Kohlenoxyd in dem durch die Analyse ausgewiesenen Umfange erst oberhalb der Schmelzzone erfolgen kann.

Diese Gaszusammensetzung stellt sich erfahrungsgemäß ein, wenn der Kupolofen bei Verwendung von Koks guter Zusammensetzung mit einem Satzkoksaufwand von etwa 8 bis 10 % Koks betrieben wird. Bei Verwendung dieser Koksmengen muß sich also aus den vorgetragenen wissenschaftlichen Darlegungen die höchste Temperatur im Kupolofen ergeben.

Aus den Erörterungen geht aber auch hervor, daß der Betrieb ganz besonders ungünstig wird, wenn in den Gichtgasen gleichzeitig Kohlenoxyd und Sauerstoff vorhanden sind, da dann die Wärmeleistungen je Kubikmeter Verbrennungsluft, wie aus unserer Abb. 7 hervorgeht, in doppeltem Sinne ungünstig beeinflußt werden, einmal wegen des Kohlenoxydgehaltes und zum anderen Male wegen des Sauerstoffüberschusses. Diese starke Verminderung der Wärmeleistung eines Kubikmeters Verbrennungsluft muß dann selbstverständlich eine sehr erhebliche Erniedrigung der Verbrennungstemperatur in der Schmelzzone herbeiführen, so daß bei derartigem Betriebe es im allgemeinen kaum möglich sein dürfte, ein Eisen zu erschmelzen, welches auch nur geringen Anforderungen an seine Vergießbarkeit entsprechen könnte.

F. J. Cook veröffentlichte eine Arbeit im „Foundry Trade Journal“ 1913, Juli, S. 435 bis 438. Ein Auszug der Arbeit ist in „Stahl und Eisen“, Jahrgang 34 (1914), S. 918 bis 920, enthalten. Cook gibt einen Bericht über 5 Versuche in einem Ofen von 686 mm Durchmesser $= 0{,}37$ m² und 7 Versuche in einem Ofen von 1067 mm Durchmesser $= 0{,}89$ m².

Zu den Versuchen wurde Koks verwendet mit einem durchschnittlichen Gehalt von 92 % Kohlenstoff. Die Windmengen wurden am Gebläse gemessen. Die Ergebnisse der Versuchsschmelzen sind in der Zahlentafel 9 zusammengestellt.

Zahlentafel 9.
Betriebsergebnisse der Versuchsschmelzen von Cook.

r des Versuches	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
en	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B
erstand mm	762	752,3	745	747,8	757	749 3	757	748,8	744,2	749,3	746,8	735,1
Minute zugeführte Luft m³	60 986	68 854	76 693	74 033	79 523	78 664	77 429	81 912	85 466	88 721	91 789	98 229
hnittliches Gewicht *W* der in der Minute ührten Luftmenge kg	77,5	87,1	97	93,4	103,0	100,7	100,2	105.0	109,7	115,6	121,1	129.3
g *P* cm W.-S.	41,6	43,8	48,2	63,5	65,7	43,8	50,4	61,3	63,5	65,7	70,1	78,8
	500,6	576,4	673,4	744,2	820,7	666.4	711.3	822,0	874,1	937,0	1 013,8	1 147,8
G des in einer Stunde erschmolzenen Eisens t	4,426	4,880	5,302	6,096	5.624	5,261	6,460	7,112	7,656	8,582	9 506	10,160
des auf jeden Satz von 500 kg gesetzten Kokses	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5
G des auf 1 dm² des Schmelzzonenquer-ts geschmolzenen Eisens kg/min	1,99	2,20	2,39	2,74	2,53	0,98	1 20	1,32	1,42	1,60	1,77	1,89
er auf 1 t geschmolzenen Eisens verbrauchten m³	831,6	847,1	868,3	727,8	852,0	897,2	719,3	692,0	670,3	620,4	569,1	580,0
	113,7	118,1	127,0	137,3	146,0	126,6	110,1	115,7	114,1	109,2	106,7	112,8
nheit des flüssigen Eisens	recht heiß	heiß	sehr heiß	milch-weiß	matt, rasch abstehend	ziemlich matt	recht heiß	heiß	heiß	sehr heiß	milch-weiß	anfangs heiß, aber bald matt werdend
ge je m² Ofenquerschnitt und Minute m³	163	182	202	195	215	87,7	87,4	91,5	95,7	100,4	105,2	113,4
nge je m² Ofenquerschnitt und Stunde t	11,92	13,18	14,3	16,4	15,15	5,87	7,2	7,92	8,53	9,6	10,6	11,32
ge*) je kg Koks kg	13,95	13,9	14,35	11,95	14,275	14,91	12,1	11,51	11,18	10,5	9,91	9,92

*) Berechnet aus: $\frac{\text{kg Luft je Stunde}}{0{,}077 \cdot \text{kg Eisen je Stunde}}$.

Aus diesen Ergebnissen wurden von mir die drei letzten Horizontalreihen der Versuchszahlen errechnet. Trägt man diese Daten in ein Diagramm ein, so erhält man die Abb. 8.

Die Schmelzungen wurden in der Art durchgeführt, daß in beide Oefen, obgleich Ofen *B* über doppelt so großen Querschnitt hat als Ofen *A*, gleiche Eisensätze von 500 kg und Kokssätze von je 38,5 kg (7,7 %) gegeben worden sind.

Diese Maßnahme hatte zur Folge, daß die Satzhöhen in den beiden Oefen folgende Größe annahmen:

Satzhöhe, wenn Eisen in Masseln:

	Ofen A cm	Ofen B cm
Eisensatz von 500 kg . . .	43,7	18,13
Kokssatz je 38,5 kg (7,7 %) .	23,13	9,63

Aus den Versuchen ergibt sich, daß bei beiden Oefen mit Steigerung der minutlichen Windmenge nahezu proportional zu dieser die Schmelzleistung je Quadratmeter und Stunde sich erhöhte.

Der hauptsächlichste Unterschied in den beiden Versuchsreihen ist aber der, daß die dem Ofen *B* je Quadratmeter Querschnitt zugeführten Windmengen nur etwa halb so groß waren wie bei Ofen *A*. Dementsprechend sind die Stundenschmelzleistungen des Ofens *A* je Quadratmeter des Ofenquerschnittes erheblich höher als die des Ofens *B*. Der letztere Ofen wurde in den Versuchen 10 und 11 mit der heute noch als normal anzusehenden Windmenge von etwa 100 m³ je Minute und Quadratmeter betrieben und lieferte dabei rund 10 t Eisen je Quadratmeter und Stunde. Es ist sehr bemerkenswert, daß dieses Eisen bei den Versuchen 5, 6 und 12 als matt, bei den Versuchen 1 bis 4 und 7 bis 11 aber als heiß oder recht heiß bezeichnet wird. Ueber diese Erscheinung gibt nun erst die Berechnung der Windmenge je Kilogramm Koks einen höchst interessanten Aufschluß.

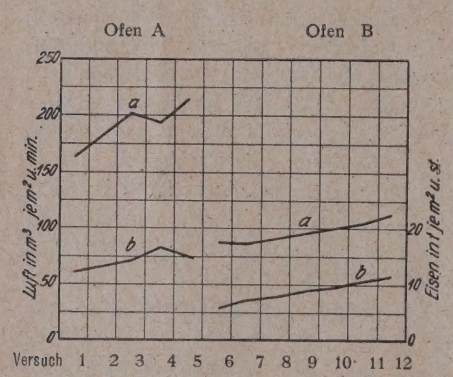


Abb. 8. Versuche von Cook.
a = Luft in m³ je m² und Minute;
b = Eisen in t je m² und Stunden.

Die Versuche Nr. 5 und 12 sind diejenigen, bei denen die größten Windmengen je Quadratmeter Ofenquerschnitt und Minute bei den beiden Oefen verwendet worden sind, und zwar

bei Versuch 5 . . . . 215 m³
bei Versuch 12 . . . . 113,4 m³.

Die Betriebe dieser beiden Oefen unterscheiden sich hinsichtlich der Begichtung nur dadurch voneinander, daß die Höhe des Kokssatzes im kleineren Ofen *A* 23,1 cm, im größeren Ofen *B* dagegen nur 9,6 cm beträgt, d. h. also, daß die Steigerung der Stundenschmelzleistung im kleineren Ofen bei der höheren Koksschicht wesentlich weiter getrieben werden konnte als im größeren Ofen, ehe durch Ueberblasen des Ofens sich eine ungünstigere Verbrennung in der Schmelzzone und damit das Erschmelzen matteren Eisens einstellte. Bei der niedrigeren Koksschicht hat also schon bei geringerer Windgeschwindigkeit die nächst darüberliegende Eisengicht auf die Flamme eine so stark abkühlende Wirkung, daß eine unvollkommene Verbrennung die Folge ist.

Die Berechnung der Luftmenge je Kilogramm (letzte wagerechte Reihe in Zahlentafel 9) läßt nun erkennen, daß dieser sehr stark forcierte Schmelzb bei dem kleineren Ofen, Versuch 1 bis 5, schon zur gehabt hat, daß gegenüber der theoretischen Luftmeng 10,5 kg je Kilogramm Koks 13,9 bis 14,35 kg Luft den Ofen hindurchgegangen sind, daß der Ofen als erheblichem Luftüberschuß gearbeitet hat, desse günstige Folgen aus dem Schaubild 7 (S. 361) er lich sind.

Lediglich bei Versuch 4 hat, wahrscheinlich i einer zufällig verwendeten höheren Füllkoksmenge, günstigere Verbrennung stattgefunden, indem nur 11, Luft je Kilogramm Koks durch den Ofen hind gegangen sind. Ganz besonders auffallend weicht auch von den anderen deutlich durch eine erh günstigere Stundenschmelzleistung des Ofens.

Beim größeren Ofen *B* haben sich bei der gerin Luftmenge je Quadratmeter Ofenquerschnitt und M die Verbrennungsverhältnisse günstiger gestellt, i nur 10 bis 12 kg Luft je Kilogramm Koks durch den gegangen sind. Ganz besonders auffallend weicht der Schmelzgang bei Versuch 6 mit der geringsten menge je Quadratmeter Oferquerschnitt und Minut den Versuchen 7 bis 12 ab, indem bei ihm 14,91 kg je Kilogramm Koks den Ofen passiert haben. Der ist hier also trotz der geringeren Windmenge je Qua meter Ofenquerschnitt und Minute stark überblase wesen. Dieser Umstand ist nur dadurch erklärlich bei diesem Versuch eine allzu geringe Füllkoksmenge wendet wurde, so daß die Schmelzzone ganz nahe a Düsenebene gelegen hat und die abkühlende Wirkun Eisengicht zur Folge gehabt hat, daß sehr viel u brauchter Wind durch den Ofen hindurchgetrieben w Das Ergebnis dieses ungünstigen Schmelzverlaufs sich darin, daß bei diesem Versuche trotz einer güns Windmenge je Quadratmeter Oferquerschnitt und M die Stundenschmelzleistung je Quadratmeter erhe niedriger gewesen ist als bei den anderen Versuchen daß ziemlich mattes Eisen gefallen ist.

Aus den Versuchen mit Ofen *A* kann gefolgert we daß bei einem Satzkoksverbrauch von 7,7 % und Schütthöhe des Kokssatzes von 23 cm bei ausreic großer Windzufuhr Stundenschmelzleistungen von 1 16 t je Stunde und Quadratmeter Ofenquerschnitt zu zielen sind.

Geheimrat F. Wüst hat in der Zeitschrift „Fer Jahrg. 12 (1914/15), S. 157 bis 278, eine sehr umfäng Arbeit über Schmelzversuche in einem Kupolofen 700 mm Schmelzzonendurchmesser veröffentlicht.

Die Arbeit enthält leider keinerlei Angaben über Windmengen, die dem Ofen zugeführt wurden, und die Zeitdauer der einzelnen Schmelzversuche, so daß Bestimmung der Stundenschmelzleistung nicht du geführt werden konnte. Von hohem Interesse sind dessen die bei den Versuchen genommenen sehr reichen Proben der Gichtgase, deren Untersuchu ergebnisse in der Arbeit in Tabellenform gegeben Der größeren Uebersichtlichkeit wegen sind diese Zal tafeln in Schaubildform übertragen worden, unter allein Heraushebung der Werte für Kohlensäure und Kohleno die in der Abb. 9 gegeben sind.

Diese Kurven zeigen einen durchweg interessa Verlauf derart, daß bei fast allen Schmelzversuchen nächst Gase mit einem sehr hohen Kohlenoxydgehalt wickelt werden, dieser aber sehr bald auf eine nor Größe herabsinkt und gegen Beendigung der Schm

ten, d. h. beim Niederblasen des Ofens, natürlich hwindet.

er Ofen wurde mit dem für seine Größe verhältnis- g bedeutenden Füllkokssatz von 450 kg betrieben, aber regelmäßig nur eine Satzkoksmenge von 6 %

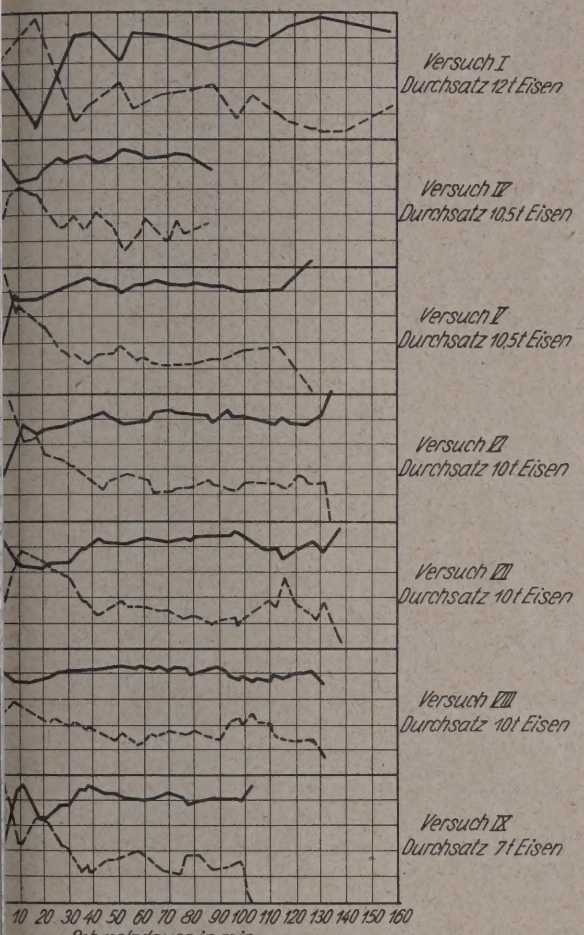


Abb. 9. Versuche von Wüst.

ben. Der Berichterstatter fügt aber auf S. 159 hin- Ferner ist im Laufe des Schmelzens noch drei- oder nal eine blinde Koksgicht von 50 kg mit 12,5 kg stein aufgegeben worden."

us den Schaubildern der Gichtgaszusammensetzung er- sich, daß jeweils im Beginn des Blasens der Kupol- als Koksgenerator gearbeitet hat, daß er aber die großen Füllkoksmengen sehr bald infolge der starken enoxydentwicklung verbraucht hat und daß dann die oksgabe nicht ausgereicht hat, um den Heizmaterial- f des Ofens zu decken. Deshalb erwies sich die dische Beigabe einer blinden Koksgicht als not- lig, deren Einwirkung jeweils in den Gasanalysen n deutliche Erhöhung des Kohlenoxydgehaltes sicht- wird.

er Kupolofen zeigt also hier eine bemerkenswerte gkeit zur Selbsthilfe gegen die Anwendung zu großer oksmengen. Aus dem Diagramm der Abb. 9 geht klar hervor, daß der Ofen innerhalb der ersten 30) Minuten der Schmelzdauer durch sehr starke Kohlen- entwicklung sich selbst von den allzu großen Mengen oks befreit hat. Zu dieser Selbsthilfe ist der Kupol- aber nur befähigt, wenn die zur Anwendung ge- nde Satzkoksmenge an sich zu klein ist, um den nebedarf des Ofens während der Schmelzperiode zu en. Sie betrug hier 6 % Eisensatz.

Ist die Satzkoksmenge dagegen größer, als dem Wärmeverbrauch des Ofens entspricht, so werden die Satzkoksgichten während der Schmelzzeit der zugehörigen Eisengicht nicht vollständig verbraucht, und es sammeln sich deshalb diese unverbrauchten Reste beim Füllkoks an. Die Folge hiervon ist, daß von Gicht zu Gicht die im Ofen vorhandene Füllkoksmenge größer wird; d. h. die unterste Eisengicht wird immer weiter von der Düsenebene entfernt zum Abschmelzen gebracht, also in Regionen des Ofens geschmolzen, in denen eine niedrigere Temperatur herrscht.

Die Zusammensetzung der Kupolofengichtgase wird bei einem derartigen Betriebe von Satz zu Satz immer ungünstiger, und der Kupolofenbetrieb nähert sich, je länger die Schmelzperiode dauert, um so mehr dem Betriebe eines Koksgenerators mit immer niedrigerer Temperatur in der Schmelzzone.

Einen derartigen ungünstigen Verlauf des Kupolofenschmelzens zeigen die in der Zahlentafel 4 (Seite 359) aus meinem im Jahre 1914 gehaltenen Vortrage hier wieder abgedruckten Beispiele von Gaszusammensetzungen, in welchen die ersten fünf Gasproben aus einem amerikanischen Ofen im Laufe ein und derselben Schmelzperiode entnommen sind. Die mit Nr. 1 bezeichnete Probe zeigte einen Kohlensäuregehalt von 13,8 %, Kohlenoxyd 9,9 %. Sie hatte also durchaus günstige Zusammensetzung.

Die Gaszusammensetzung wird im Laufe des Schmelzens immer ungünstiger, bis bei der fünften Probe ein Kohlensäuregehalt von 7,8 %, ein Kohlenoxydgehalt von 23,3 % gefunden wurden.

Aus der Gegenüberstellung der Daten dieser Gasanalysen mit denjenigen der Schmelzversuche von Geheimrat W ü s t geht klar hervor, daß es für die Durchführung einer brauchbaren Kontrolle des Kupolofenganges während der Schmelzarbeiten durchaus erforderlich ist, den Kohlensäure- und Kohlenoxydgehalt der Gase fortlaufend zu beobachten.

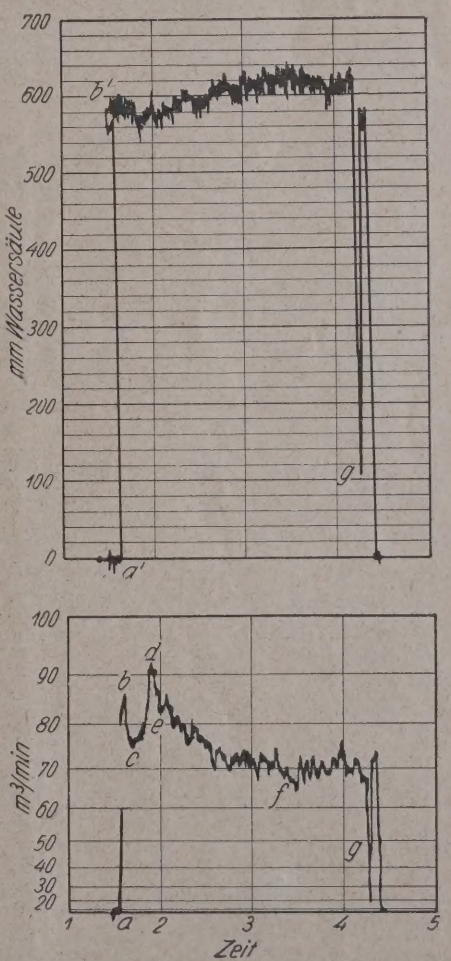


Abb. 10. Versuchsergebnisse von F. Braun und G. Hollender im Ofen 1.

Diese Möglichkeit ist jetzt vorhanden, indem zwei nach Art eines Federmanometers konstruierte Kohlensäure- und Kohlenoxyd-Anzeigerapparate aufgestellt werden, die

von der Firma Siemens & Halske neuerdings gebaut werden, aus deren Zeigerstellung der den Kupolofen bedienende Schmelzer jederzeit an einer Skala a kann, wieviel Prozent Kohlensäure und Kohlenox den Gichtgasen seines Ofens enthalten sind.

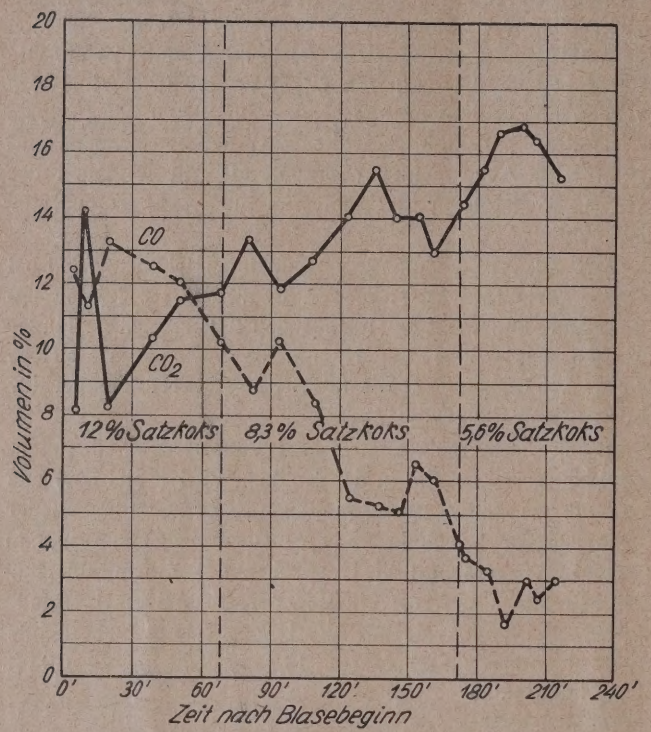


Abb. 11. Versuchsergebnisse von F. Braun und G. Hollender im Ofen 2.

In „Stahl und Eisen", Jahrg. 41, II (1921), S. 102 1027, veröffentlichten Fritz Braun und Hollender einen Bericht über Versuche mit Kupolöfen, und zwar Ofen 1 von 650 mm Durchm Ofen 2 von 857 mm Durchmesser, bei welchen sie Messung des verbrauchten Windes mit Druckvol messer von de Bruyn (Düsseldorf) durchgeführt Die Abb. 10 enthält Angaben über die Windme und Winddruckmessungen bei einem Schmelzversuc Ofen 1.

Aus ihr ist zu entnehmen, daß hierbei im Mit Minute dem Ofen 75 m³ Wind zugeführt wurden = 2 je Quadratmeter und Minute. Dabei hatte der Ofen Winddruck von ungefähr 60 cm Wassersäule eine Stu Schmelzleistung von 15,15 t je Stunde und Quadrat Für den Schmelzverbrauch im Ofen 2 ist aus der die Windmenge und der Winddruck nicht genau festste Es kann aus den vorhandenen Angaben nur errechnet den, daß der Ofen mit einer Schmelzleistung von 7, Stunde und Quadratmeter gearbeitet hat. In der ist ein Schaubild über die Gaszusammensetzung bei Schmelze im Ofen 2 enthalten, bei welcher mit stark änderlichen Mengen von Satzkoks gearbeitet wurde.

Aus der Abb. 11 geht der Einfluß der verschie Satzkoksmegen auf die Zusammensetzung der gase deutlich hervor. (Schluß fol

---

Wann soll eine Gießerei die Uebernahme eines Auftrages als verlustbringend ablehnen?[1])

Es versteht sich von selbst, daß die Beantwortung dieser Frage in jedem Falle von besonderen lokalen Verhältnissen und Umständen maßgebend beeinflußt wird. Jedoch kann die Frage in größeren Richtlinien auch allgemein beantwortet werden, indem man sich einer graphischen Darstellung bedient. In einer solchen graphischen Darstellung gibt es einen neutralen Punkt, wo sich Ausgaben und die durch den Preis zu erzielenden Einnahmen decken. Aufgabe der Betriebsleitung ist es, diesen Punkt so tief wie möglich zu senken, da hierdurch einerseits die Gewinnspanne bei normalen Geschäften erhöht, gleichzeitig aber die Möglichkeit der Uebernahme von Aufträgen ohne Verlust erweitert wird. Dieser kritische Punkt liegt aber um so höher, je geringer die Beschäftigung der Gießerei ist. Es ist stets eine schwierige und nur von Fall zu Fall zu beantwortende Frage, wie weit eine Gießerei, die Auftragsmangel hat, in Preiszugeständnissen gehen kann. Hier spielen eine ganze Reihe Faktoren mit, die sich in Geld überhaupt nicht ausdrücken lassen.

Graugußkolben — Aluminiumkolben für Verbrennungsmotoren.

C. R. Butler und H. A. Huebotter[2]) untersuchen in einer kurzen und instruktiven Arbeit die Vor- und Nachteile von Kolben aus Gußeisen und Aluminiumlegierungen und stellen fest, daß Gußeisen in bezug auf seine Wärmeleitfähigkeit durch das ungleichmäßige Gefüge sehr ungünstig beeinflußt wird. Schwankungen in der Korngröße und Kohlenstoffabscheidungen können die Wärmeleitfähigkeit von Grauguß um 80 % vermindern. Weiter ist zu beachten, daß die Wärmeleitfähigkeit von Gußeisen mit steigender Temperatur zurückgeht. Umgekehrt sind Aluminiumlegierungen gute Wärmeleiter; die Wärmeleitfähigkeit steigt mit der Temperatur. Die Dichte hat auf das spezifische Gewicht des Gußeisens einen für diesen Fall ungünstigen Einfluß; das Gewicht eines gußeisernen Kolbens ist 2,0 bis 2,2 mal so groß als das eines Kolbens aus Aluminiumlegierung mit gleichen sonstigen Eigenschaften. Dagegen ist Aluminium im unlegierten Zustande weich und besitzt einen hohen Wärmedehnungskoeffizi Durch geeignete Legierung werden jedoch seine Versc eigenschaften verbessert. Bei schlechter Schmierung hält es sich, auf Gußeisen oder Stahl reibend, recht gü Bei guter Schmierung bildet sich auf der Oberfläch Aluminiumkolbens eine harte Haut mit guter Versc festigkeit. Der starken Wärmedehnung des Metalls man durch entsprechende Formgebung und Abmess Rechnung tragen. Ein Kolben aus einer Aluminium rung, der richtig konstruiert ist, besitzt gegenüber Grauguß-kolben folgende Vorteile:

1. leichteres Gewicht;
2. niedrigere Temperatur im Kolbenkopf;
3. viel niedrigere Temperatur auf der Arbeitsfläche;
4. geringere Flächendehnung in thermischer und m nischer Beziehung;
5. geringere mechanische Beanspruchung und we Spannungen im Kolbenzapfen;
6. größere Gleichmäßigkeit der Lagerdrücke auf Kolbenzapfen;
7. geringere Wahrscheinlichkeit des Auftretens von zunderung und Oxydation;
8. einfacheres Herausnehmen des Kolbens aus dem Z der und des Kolbenzapfens aus dem Kolben;
9. geringeres Beharrungsvermögen und daher niedr Belastung der Kolbenzapfenlager;
10. höherer volumetrischer Wirkungsgrad und daher h mittlere effektive Drücke;
11. Vermeidung indirekter Kühlung bei Kolben bi mindestens 450 mm Durchmesser;
12. Vereinfachung des Schubstangenkopfes, da sich freie Zapfenlager im Kolben befindet;
13. bessere Manövrierfähigkeit bei Schiffsmotoren;
14. Fortfall des Verschleißes durch Kolbenringnuten;
15. leichte Bearbeitbarkeit.

Diese Vorteile kann man mit einer guten Qualität Aluminiumlegierung erreichen. Mit zunehmendem Ko durchmesser wird das Problem der Konstruktion Kolbens schwieriger; man muß diesen Schwierigk durch Beachtung der Wärmeflußgesetze mit denen mechanischen Bearbeitung der Kolben Rechnung tra Im Lichte der gegenwärtigen Entwicklung des Di motorenbaus scheint der aus Aluminiumlegierung gestellte Kolben den Hauptanforderungen, die an einen g Dieselmotor gestellt werden, am besten zu entsprechen

[1]) H. P. Parrock in „The Iron Age" 1927, Bd. 119, S. 1133 bis 1137.
[2]) „Oil Engine Power" 1927, Bd. 5, S. 339/40.

Die Abscheidung von elementarem Kohlenstoff im grauen Gußeisen und im Temperguß*).

Von Dr.-Ing. J. Bardenheuer in Düsseldorf.

as Gefüge des grauen Gußeisen weist im all-inen die gleichen Bestandteile auf wie Stahl, t, und nach sehr langsamer Abkühlung auch Ferrit; steht nur der Unterschied, daß die metallische Grund-e von elementarem Kohlenstoff in Form feiner Blätt- dem Graphit, durchsetzt ist. Der Graphitgehalt be- in gewöhnlichen Gußeisensorten rund 3,0 % und selten weniger als 2,0 %. Wenn man bedenkt, daß Gewichtsprozente 10,7 Volumprozenten Graphit ıkommen, so kann man sich ein Bild davon machen, wichtig es für die Erzielung guter Festigkeitseigen-ten des Gußeisens ist, daß der Graphit in einer ı zur Ausscheidung gebracht wird, in der er den Zu-ıenhang der metallischen Gefügebestandteile mög- wenig stört.

enn auch noch namhafte ausländische Forscher die Auffassung vertreten, daß die Graphitbildung aus-ßlich erst nach beendigter Erstarrung sekundär ı den Zerfall des primär ausgeschiedenen Eisen-ds erfolgt, so steht es heute einwandfrei fest, daß Graphit sich unmittelbar aus der Schmelze aus-det. Erst auf Grund dieser Erkenntnis ist man in age, sich ein lückenloses Bild von dem Vorgang der hitbildung sowie von dem Einfluß der verschiedenen ehungsbedingungen auf die Form und die Ver-g des Graphits im technischen Gußeisen zu machen. ie bei jedem anderen Kristallisationsvorgang müssen auch bei der Ausscheidung des Graphits zuerst allkerne bilden, die dann weiter anwachsen. Kern- und Kristallisationsgeschwindigkeiten sind zwei Fak-, die für die Menge und die Form des Graphits maß-ıd sind. Außerdem ist die gegenseitige Lage der eraturgebiete der größten Kristallisationsgeschwindig-ınd der größten Kernzahl für die Kristallisation des hits wesentlich. Bilden sich in einem Gußeisen bei Erstarrung des Graphiteutektikums infolge günstiger ischer Zusammensetzung und günstiger Abkühlungs-gungen in kurzer Zeit sehr viele Kristallkerne, so en dieselben in dem Gebiet der größten Kristalli-ısgeschwindigkeit schnell anwachsen; es erfolgt liche Graphitausscheidung in feiner Verteilung. Die hitblättchen können um so stärker anwachsen, je mehr enstoff die Legierung enthält. Verspätete Bildung Kerne, schnelle Abkühlung und geringer Kohlenstoff-t haben die Ausscheidung geringer Graphitmengen r gleichen feinen Ausbildung zur Folge. In einer ändig unterkühlten, also weiß erstarrten Legierung ıfolge der geringen Beständigkeit des Eisenkarbids hl die Kernbildung als auch das weitere Anwachsen möglich; durch Glühbehandlung kann noch eine be- starke Kohlenstoffausscheidung bewirkt werden. zahl und Kristallisationsgeschwindigkeit, die in m Falle von der Zerfallsgeschwindigkeit des Eisen-ds abhängig sind, sind dabei nur sehr gering, so daß venige Kerne mit geringer Geschwindigkeit wachsen: tsteht Temperkohle.

eiben beim Umschmelzen von grauem Gußeisen noch von Graphit in der Schmelze zurück, so dienen diese er Erstarrung des Graphiteutektikums als Kristall-. Da diese Kerne, deren Zahl verhältnismäßig ge-ist, unmittelbar nach dem Erreichen der Erstarrungs-temperatur des Eutektikums, bevor sich in der Schmelze neue Kerne in größerer Zahl gebildet haben, anwachsen können, so geht die Kristallisation des Graphits im wesentlichen nur von den wenigen bereits vorhandenen Kernen aus. Die Folge davon ist die Bildung grober Graphitblättchen. Diese ungünstige Ausbildungsform des Graphits läßt sich am sichersten dadurch vermeiden, daß man durch Ueberhitzung des flüssigen Eisens die Graphitreste vollständig in Lösung bringt. Erhitzt man ein graues Gußeisen etwa 10 Minuten auf 1200° oder auch auf 1300° und schreckt die Schmelze in Wasser ab, so sind im Gefüge noch beträchtliche Reste von Graphit vorhanden, während nach einem 10 Minuten langen Erhitzen auf 1500° und nachfolgendem Abschrecken der Graphit nahezu vollkommen verschwunden ist.

Der Einfluß der Ausbildung des Graphits auf die Festigkeitseigenschaften des Gußeisens wurde an Hand einiger Versuche gezeigt. Aus Gußeisen ein und derselben Schmelze wurden je zwei Biegestäbe von 30 mm Durchmesser und 650 mm Länge einmal in trockener Sandform, einmal in einer auf rund 500° erhitzten Form und einmal in Kokillen gegossen. Der Kokillenguß wurde 6 Stunden lang bei 800 bis 850° geglüht. Die Ergebnisse dieser Versuche sind in der Zahlentafel wiedergegeben. In allen Fällen haben die in heißer Form gegossenen Proben mit gröberer Ausbildung des Graphits ungünstigere Festigkeitseigenschaften als der Sandguß. Der Kokillenguß der Schmelzen Nr. 1, 2 und 5 (Zahlentafel) zeigt vor und nach dem Glühen ein sehr fein verteiltes Graphiteutektikum. Trotzdem nach dem Glühen die Grundmasse des Gefüges nur noch Ferrit aufweist, ist die Steigerung der Festigkeit gegenüber dem Sandguß ziemlich groß. In geglühtem Kokillenguß der Schmelzen Nr. 3 und 4 waren nur wenige punktförmige Kohlenstoffkerne vorhanden, die durch das Glühen zu Knötchen angewachsen sind. Diese Form der Kohlenstoffausscheidung hat außerordentlich gute Festigkeitseigenschaften zur Folge. Die Grundmasse der Probe Nr. 3 c mit 74,5 kgmm/² Biegefestigkeit und 167,8 mm Durchbiegung besteht ausschließlich aus Ferrit, diejenige der Probe Nr. 4 mit 91,6 kg/mm² Biegefestigkeit und 94 mm Durchbiegung zu etwa 60 % aus Perlit und zu 40 % aus Ferrit.

Der sicherste Weg, der zu einer feinen Verteilung des Graphits und damit zu guten Festigkeitseigenschaften führt, ist die Herabsetzung des Kohlenstoffgehalts bis mehr als 1 % unter der eutektischen Konzentration (4,3 %). Im Kupolofen gelingt das unter reichlicher Aufgabe von Stahlschrott, wodurch zwangsläufig eine höhere Eisentemperatu gegeben ist. Wegen der geringen Sättigung der Schmelze an Kohlenstoff, wie auch wegen der höheren Temperatur lösen sich die Graphitreste leichter auf, womit die wichtigste Vorbedingung für das Auskristallisieren des Graphits in einer sehr fein verteilten Form gegeben ist.

Der Temperguß unterscheidet sich vom Grauguß im wesentlichen dadurch, daß die Ausscheidung des Kohlenstoffs erst nach beendigter Erstarrung erfolgt. Die Bildung der Kohlenstoffkerne sowie das Anwachsen derselben zu größeren Knötchen muß durch eine längere Glühbehandlung bewirkt werden. Die Dauer des Temperverfahrens ist von der Beständigkeit des Eisenkarbids abhängig. Die Kernbildung und der Zerfall des freien Zementits erfolgt am günstigsten bei etwa 900 bis 950°. Der übereutektoide Zementit zerfällt während der

*) Dritter Vortrag vor der Eisengießereitechnischen Hochschulwoche, rt 1926. Autorreferat.

Einfluß der Ausbildung des Graphits auf die Festigkeitseigenschaften des grauen Gußeisens.

Schmelze Nr.	Material	Behandlung	Chemische Zusammensetzung C %	Graphit %	Si %	Mn %	P %	S %	Form des Graphits	Biegefestigkeit kg/mm²	Durchbiegung mm	Zugfestigkeit kg/mm²	Dehnung %
1	Elektroofenguß	a) In Sand gegossen..	—	2,63	—	0,95	0,025	0,016	grob	45,2	19,4	24,1	—
		b) In heiße Form gegossen	3,36	3,00	1,98	—	—	—	sehr grob	30,3	10,1	18,9	—
		c) In Kokille gegossen und 6 Stunden bei 800 bis 850° geglüht	—	3,27	—	—	—	—	feines Eutektikum	52,0	22,0	23,8	0,8
2	Elektroofenguß	a) In Sand gegossen..	—	2,51	—	—	—	—	grob	42,5	16,8	25,2	—
		b) In heiße Form gegossen	3,27	2,84	1,90	0,93	0,021	0,020	sehr grob	35,2	10,2	20,9	—
		c) In Kokille gegossen und 6 Stunden bei 800 bis 850° geglüht	—	3,13	—	—	—	—	feines Eutektikum	60,2	52,1	30,1	1,2
3	Elektroofenguß	a) In Sand gegossen..	—	2,07	—	—	—	—	grob	50,8	12,8	37,7	—
		b) In heiße Form gegossen	2,79	2,31	1,85	0,86	0,027	0,028	sehr grob	45,0	8,4	33,1	—
		c) In Kokille gegossen und 6 Stunden bei 800 bis 850° geglüht	—	2,74	—	—	—	—	Knötchen	74,5	167,8	43,2	8,2
4	Elektroofenguß	In Kokille gegossen und 6 Stunden bei 800 bis 850° geglüht	2,70	2,30	1,55	0,99	0,038	0,023	Knötchen	91,6	94,0	40,0	3,0
5	Kupolofenguß	a) In Sand gegossen..	—	3,01	—	—	—	—	grob	27,7	10,1	16,5	—
		b) In heiße Form gegossen	3,69	3,31	1,63	0,68	0,60	0,061	sehr grob	26,0	7,2	13,9	—
		c) In Kokille gegossen und 6 Stunden bei 800 bis 850° geglüht	—	3,65	—	—	—	—	feines Eutektikum	51,4	16,4	19,2	—

Abkühlung. Der eutektoide Zementit muß entweder durch ganz langsames Durchlaufen des Temperaturgebietes der Perlitbildung oder durch längeres Glühen in der Nähe oder kurz unterhalb des Perlitpunktes zerstört werden. Mit zunehmenden Gehalten an Kohlenstoff, Silizium und in schwefelarmen Legierungen auch an Phosphor nimmt die Zerfallsgeschwindigkeit des Zementits zu. Durch Schwefel wird dessen Beständigkeit sehr stark erhöht. Durch einen gleichzeitig anwesenden Phosphorgehalt kann die Wirkung des Schwefels verstärkt werden. Mit steigendem Mangangehalt nimmt ebenfalls die Beständigkeit des Zementits zu.

Die vorzüglichen Eigenschaften, die beim Temperguß ereicht werden können, weisen deutlich auf die Wichtigkeit der Form des ausgeschiedenen Kohlenstoffs hin. Das wichtigste Ziel der Arbeiten, die sich mit der Qualitätsverbesserung des grauen Gußeisens befassen, ist, die Ausscheidung des Kohlenstoffs in einer Form anzustreben, die der Temperkohle möglichst nahe kommt.

* * *

Prof. Dr. Piwowarsky:

M. H.! Zu den hochinteressanten Ausführungen von Herrn Dr. Bardenheuer möchte ich nur erwähnen, daß hier ein Weg gezeigt wurde, der, wenngleich heute noch nicht zu einem Verfahren entwickelt, so doch in Zukunft durchaus hierzu ausgebaut werden könnte. Dem Abgießen des Eisens als Weißguß mit anschließendem Glühprozeß steht eben noch der zu hohe Schwindwert eines solchen Eisens entgegen. Dies schließt jedoch nicht aus, daß für konstruktiv einfachere Stücke (Zuruf von Herrn Dr. Bardenheuer: „Vielleicht meliert abgegossen") der vorgezeichnete Weg schon heute gangbar erscheint, in Zukunft aber durch spannungsfreien Modellentwurf, Legierungen mit höheren Gehalten von Nickel usw. verbreitert werden kann. Auch das, was Herr Dr. Bardenheuer über den Schnelltemperprozeß sagte, ist höchst beachtenswert, angesichts der Tatsache, daß das heute noch übliche Glühen über die Zeit von etwa einer Woche ein geradezu rohes Verfahren bei unnötigem Aufwand an Zeit und Brennstoff darstellt, das bei jedem Fachmann, der über die Begriffe Kernzahl und Kristallisationsgeschwindigkeit orientiert ist, die Lage dieser Gebiete im Zustandsdiagramm kennt und die metallurgischen Möglichkeiten überschaut, Kopfschütteln erregen muß. Einleitendes Glühen im Gebiet erhöhter Kernzahl (oberhalb 900°), Fertigglühen im Gebiet erhöhter Kristallisationsgeschwindigkeit des elementaren Kohlenstoffs (750 825°) führt in wenigen Stunden zu einem hochwe perlitischen Temperguß.

M. H.! Sowohl aus dem Vortrag von Herr Klingenstein als auch dem des Herrn Dr. Bar heuer glaube ich entnehmen zu müssen, daß ma eine ablehnende Haltung gegenüber der Hanem schen, mikroskopisch so klar belegten Auffassung vo Wirkungsweise ungelöster Graphitteilchen auf di starrungsvorgänge zuschreibt. Die Kenntnis des in den Einflusses von ungelösten Partikelchen der gl Kristallart auf Erstarrungs- und Umwandlungsersch gen bei Metallen und Metallegierungen ist jedem lurgen geläufig, denn sie ist so alt wie die theore Chemie selbst. Den Einfluß solcher Graphitpartikelch das Ausmaß der Unterkühlung habe ich ja experim selbst durch entsprechende thermische Analysen ve und darüber im Rahmen eines Vortrags berichtet. lich für die Erklärung der Umkehrkurven habe ic mechanische Impfwirkung verworfen und die Koex verschiedener Molekülarten zur Erklärung herangez Im übrigen konnte die durch die heutigen Ausführu von Herrn Dr. Klingenstein bestätigte Existen Umkehrkurven inzwischen auch auf metallographis Wege durch F. Meyer nachgewiesen werden, wo demnächst in „Stahl und Eisen" berichtet werden Dennoch hat diese Beobachtung mehr theoretische als tische Bedeutung, und meine ursprünglich hieran knüpfte Arbeitshypothese braucht durchaus nicht den der Ursache zu treffen. Ich habe vielmehr wiederhol legenheit genommen, den Einfluß der Gase und den fluß der Materialdichte auf die eutektische Graphitbil zu erwähnen. Ueberraschend kamen mir ferner bei m Versuchen wiederholt Fälle zu Gesicht, bei denen trot kühlung aus keimreicher Schmelze ein sehr feingra sches Gußeisen fiel. Dies war immer dann der Fall, die Schmelzen im Vakuum erschmolzen und abge wurden. Es scheint, als ob dies Ausbleiben der kat schen Wirkung des Kohlenoxyds (im Sinne der fassung von Maurer, Honda und Murakami die Zerfallsgeschwindigkeit des Zementits hierfür ve wortlich zu machen sei. Wir sehen, daß die hinsich ihrer Rückwirkung so eindeutigen Folgen der thermis Schmelzbehandlung (Ueberhitzung) sich noch durc nicht vollkommen in ein ursächlich theoretisches Ge bringen lassen. —

In der weiteren Diskussion, in der noch eine von Spezialfragen behandelt wurden, ergriffen noch Wort die Herren Bardenheuer, Klingenst Piwowarsky, Maier (Augsburg), Jünger (A burg) und Petin.

Gegenwart und Zukunft der chemischen Analyse des Gußeisens*).

Von Prof. Dr. Wilke in Dörfurt-Stuttgart.

Es könnte befremdlich erscheinen, daß für röntgenographische Untersuchungen über die Rekristallisation in Abhängigkeit von der Reinheit des Materials Interesse hier unserer eisengießereitechnischen Tagung erheischt wurde, wenn sich diese Untersuchungen mit Nichteisenmetallen, Kupfer und Silber, befaßt haben. Indessen, die Ausführungen des Herrn Vorredners zeigen etwas grundsätzlich Wichtiges: nämlich die Tatsache, daß minimalste Substanzmengen auf die Gefügebeschaffenheit und damit auf die Bearbeitbarkeit eines metallischen Stoffes von überraschend großem Einfluß zu sein vermögen. Denn in solcher Weise können und müssen wir vor allem, was wir bisher über die Eigenschaften der Metalle wissen, die Befunde Professor Glockers beim Kupfer und Silber auf das Eisen übertragbar gedacht werden.

Man muß in der Eisenforschung und in der Eisenanalyse gewärtig sein, eine gleich starke Wirkung kleinster Substanzmengen in Zukunft mit berücksichtigen zu müssen.

Nun handelt es sich hier in der Tat um äußerst kleine Substanzmengen: Professor Glocker zeigte z. B. die Wirkung von 0,005 % Mehrgehalt einer bestimmten Verunreinigung (Schwefel), der eine Erhöhung der Rekristallisationstemperatur um einen ganz erheblichen Betrag (von 100 auf 160°) bewirkt: das sind 0,5 mg in 100 g Substanz. Demgegenüber lohnt es sich, einmal nachzusehen, was unsere heutigen chemischen Analysenmethoden an Genauigkeit leisten. Das Meßinstrument des Chemikers, die Wage, gibt bei der Einwage von z. B. 10000 g diesen Wert mit einer Genauigkeit von ± 0,0002 g, also mit + 0,02 % an. Dies ist der unvermeidliche Wägefehler. Er kann vernachlässigt werden gegenüber den methodischen Fehlern der gebräuchlichen Analysenverfahren, den man auf das Zehnfache davon, auf 0,2 %, veranschlagen kann. Wenn aber nicht 1 g, sondern nur 0,001 g abgewogen wird, so erhöht sich der Wägefehler bei wiederum 0,0002 g Wägeungenauigkeit auf 20 %, und bei Mengen, wie sie Professor Glocker als genügsam zeigte, z. B. bei 0,0005 g, auf ± 40 %, d. h. hier könnte von einer einigermaßen verläßlichen Bestimmung des Einflusses der Stoffmengen auf das Verhalten des Materials keine Rede mehr sein, da wir die Mengenangabe nur mit unvollkommener Genauigkeit erhalten können. Dabei ist vorausgesetzt, daß die chemisch schon äußerst schwierig und nur unter Zulassung großer methodischer Ungenauigkeiten bearbeitbare große Einwage von 100 g — es wurde ja ein Mehrgehalt von 0,0005 g Schwefel in 100 g Metall ins Auge gefaßt — in Arbeit genommen wird. Wollte man die Wägegenauigkeit vergrößern, so könnte das in folgendem Verhältnis durch Mehreinwage geschehen:

Einwage	Wägegenauigkeit
100 g	± 40 %
1 kg	± 4 %
10 kg	± 0,4 %
100 kg	± 0,04 %
200 kg	± 0,02 %

d. h., es errechnet sich, wenn man in die Größenordnung der normalen Wägegenauigkeit gelangen wollte, eine ganz diskutable Einwage von 200 kg Metall, und selbst der noch leicht eben noch tragbare Wägefehler von 1 % erheischte die analytisch-praktisch immer noch unmögliche Einwage von 2,5 kg.

Schon jetzt sind die Einwagen bei der Bestimmung einiger Kleinbestandteile des Eisens unbequem groß. In der folgenden Zusammenstellung aus üblichen Vorschriften des Eisenlaboratoriums sind hier zunächst die auch im ungünstigsten Fall noch handlichen Einwagen bei der Kohlenstoffbestimmung gegeben:

	Kohlenstoff	Einwage
mehr	als 3 %	0,2 g
weniger	„ 3 %	0,5 g
„	„ 1,5%	1 g
„	„ 0,5%	2 g

Jedoch wendet man bereits 10 g Einwage an, um z. B. 0,07 % Schwefel im Eisen zu ermitteln. Die Genauigkeit der chemisch-analytischen Messung ergibt sich dann: es seien gewogen nach Ueberführung des Schwefels in Schwefelkupfer und in Kupferoxyd z. B. 0,0180 g CuO; ± 0,0002 g Wägeungenauigkeit: ergibt ± 1,1 % Genauigkeit, allein aus der Wägeungenauigkeit berechnet. Es kommt hinzu, daß bei einer Einwage von 10 g der methodische Analysenfehler schätzungsweise ebenfalls ± 0,5 % betragen mag, daß also im ungünstigsten Falle sich + 1,1 und + 0,5 zu einem Gesamtfehler von 1,6 % addieren können. Es ist somit in solchen Konzentrationen die so wichtige Schwefelbestimmung im Eisen eigentlich nicht ganz zureichend, jedenfalls etwa achtmal so ungenau wie eine normale chemische Analyse. — Titriert man den Schwefel und verbraucht man z. B. 10,00 cm³ Jodlösung weniger 4,00 cm³ Thiosulfatlösung, die mit ± 0,02 cm³ Genauigkeit an der Bürette abgelesen werden können, so ergibt sich die Stoffmessung als solche zu 0,5 % genau, wenn die Einstellung der Messflüssigkeiten als praktisch fehlerlos möglich angesehen wird.

Als ein weiteres Beispiel der Ermittlung eines Kleinbestandteils im Eisen sei bezüglich der Meßgenauigkeit die Bestimmung des Mangans durchgerechnet. Man benutzt hier den Ansatz:

$$\frac{0{,}009455 \cdot 1{,}3 \cdot 0{,}2952 \cdot 100}{0{,}2} = 1{,}81\,\%\ \mathrm{Mn}.$$

Hierin sind die Zahlenwerte 0,009455, 0,2952 und 0,2 genügend sicher, dagegen die 1,3 cm³ $KMnO_4$ Lösung, die maßgebend sind für die Errechnung des Manganwertes, können zufolge des möglichen Ablesefehlers an der Bürette um ± 0,02 cm³ ungenau sein, was ± 1,5 % vom Manganwert ausmacht. Dabei sind Einwagen von 2 g bei Thomasroheisen und 5 g bei Gußeisen üblich, also bei unbefriedigender Wägegenauigkeit auch noch schwierige analytische Bedingungen.

Mit noch größerer Einwage (10 g) erkauft man bei der Kupferbestimmung im Roheisen eine etwas größere Genauigkeit von 0,6 %, die aber immerhin noch dreimal so schlecht ist wie diejenige der normalen chemischen Analyse, in Wirklichkeit indes sich als viel ungünstiger herausstellen würde, wenn man die methodische Ungenauigkeit, die durch die Größe der Einwage bedingt ist, ermitteln würde.

Zusammenfassend kann man sagen: Der gegenwärtige Zustand in der chemisch-analytischen Ermittlung der Eisenbegleiter ist der, daß die wirklichen Kleinbestandteile nur mit Fehlern von mehreren Prozenten bestimmt werden können, und daß dabei bereits erhebliche Einwagen in Arbeit genommen werden müssen, so daß zu diesen Fehlern sicherlich noch große Fehler rein chemisch-methodischer Art treten müssen, man also die Werte kaum mit mehr als 5 bis 10 % wird gewährleisten können.

Würde man nun fragen, ob man die Genauigkeit durch entsprechend größere Einwage steigern, also beispielsweise

*) Vierter Vortrag vor der Eisengießereitechnischen Hochschulwoche, Stuttgart 1926. Autorreferat.

die oben erwähnte Manganbestimmung bei 50 g statt bisher 5 g Einwage auf die völlig befriedigende Genauigkeit von 0,15 statt 1,5 % bringen kann, so muß geantwortet werden, daß das aus chemischen Gründen nicht angängig ist. Es ist eine alte analytische Erfahrung, daß die Trennung eines Zweistoffgemisches bei einer Stoffzusammensetzung von 50 + 50 % oder 80 + 20 % und die Trennung desselben Gemenges, wenn es aus 99 % des einen und 1 % des anderen Anteils besteht, zwei völlig voneinander verschiedene analytische Aufgaben sind, von denen die zweite die ungleich schwerere ist, die um so schwieriger wird, je kleiner der Zweitbestandteil gegen den ersten wird. Eine Ursache dafür zeigen folgende Versuche.

Man kann, wenigstens für qualitative Zwecke, arsenigsaures Salz von Eisenoxydsalz so abtrennen, daß man die Lösung beider Stoffe mit Ammoniaklösung versetzt. Eisen fällt als Hydroxyd aus, Arsen bleibt in Lösung und kann im Filtrat mit Schwefelwasserstoff, wie das Experiment erweist, als Niederschlag von gelbem Arsensulfid aufgefunden werden. Hierbei waren Eisen und Arsen in etwa gleichen Mengen in der untersuchten Lösung vorhanden. Wird dieses Mengenverhältnis so verschoben, daß eine konzentrierte Eisen- und eine sehr stark verdünnte Arsenlösung vorliegen, dann mißlingt der Trennungsversuch: das Eisen fällt zwar wiederum als rostbraunes Eisenhydroxyd aus, filtriert man jedoch und versucht, wie vor her das Arsen im Filtrat mit Schwefelwasserstoff nachzuweisen, so bleibt jegliche Fällung aus: das gesamte Arsen ist von dem Eisenniederschlag festgehalten worden. Man spricht von einer „Adsorption" und führt diese auf das Wirken von Oberflächenkräften zurück, also nicht auf eigentlich chemische Reaktion. Ein weiterer Versuch erläutert dies. Vom Kohlenstoff weiß man, daß er chemisch bei gewöhnlicher Temperatur nur schwer in Reaktion tritt, reaktionsträge ist; seine Adsorptionsfähigkeit kann jedoch durch die Wirkung von Oberflächenkräften bei sehr feiner Verteilung sehr groß sein. Ein Auflösung von Bleinitrat in wässeriges chromsaures Kalium getropft ergibt sofort einen starken gelben Niederschlag von gelbem Bleichromat. Der Versuch zeigt das. Läßt man aber die Bleinitratlösung zuvor eine 30 cm hohe Schicht von „aktiver Kohle" passieren, so ergibt das Abtropfende keine Fällung von Bleichromat mehr, d. h. das Bleinitrat ist restlos in der Kohleschicht festgehalten durch Adsorption.

So sieht man, daß eine Vergrößerung der Einwage unter Umständen gar nichts nützen kann, weil von einem bestimmten Mengenverhältnis an ein Niederschlag des Hauptbestandteiles große Mengen oder, wie in den angestellten Versuchen sogar die Gesamtheit des Kleinbestandteiles verhüllen kann. Es addieren sich also zu ungünstiger Wirkung bei den Kleinstbestandteilen eines Stoffes die Wägeungenauigkeit und die Schwierigkeiten der chem analytischen Erfassung.

Es fragt sich nun, wie angesichts dessen die analy Chemie der Eisenbegleiter dasteht, wenn es sich in kunft einmal darum handeln wird, Stoffkonzentrat genau zu beherrschen, wie sie Professor Glocker Kupfer und beim Silber als für die technischen E schaften des Materials bereits maßgebend gefunde denn aus dem Gesagten ergibt sich, daß hier das b übliche Meßverfahren und auch die analytischen Trenn verfahren notwendigerweise versagen müssen.

Die Antwort auf diese Frage beginnt die neuere a tische Praxis in dem Sinne zu geben, daß kein G zu einer Besorgnis für die Eisenchemie besteht. Si dabei, Methoden auszubilden, die in solchen Fällen klei abzuwägender Stoffmengen und ungünstigster Mengenve nisse zum Ziele führen werden: die Methoden der Mi chemie. Sie für die Chemie der Eisen-Kleinbestan auszuarbeiten, wird das nächste wissenschaftliche Zie chemischen Analyse des Eisens sein müssen.

Eine Uebersicht zu geben über den gegenwärtigen der Mikrochemie, reicht die Zeit nicht, und es muß gen einige Hauptmomente der Verfeinerung chemisch-an scher Methodik wenigstens kurz zu erwähnen. Einma man die analytische Wage zur „Mikrowage" ausgest so daß man hundertstel Milligramme mit derselben Gen keit wie bisher Milligramme zur Wägung bringen Weiter hat man das Mikroskop der analytischen Ch mehr als bisher dienstbar gemacht. Einige Lichtbilde läutern, wie sich im mikroskopischen Bild die Konze tionen auswirken, aus denen z. B. Phosphorsäure Magnesiumsalz ausgefällt wird. Die Bilder zeigen, da Kristalltracht des aus konzentrierter Lösung gef Phosphats charakteristisch verschieden ist von derjen die man bei äußerster Verdünnung, also bei Anwese minimalster Mengen Phosphor, erhält. Schließlich dri verwendet die Mikrochemie entsprechend kleinere Di sionen der analytischen Gerätschaften, so kann z. B Stelle des ein bis mehrere Kubikzentimeter Flüssi zu einem Jodnachweis benötigenden Reagensglases für „Mikrojodnachweis" ein Röhrchen von 15 mm Länge $^1/_2$ mm lichter Weite zu äußerst scharfer Erkennung Jod mit einer Einwage eines Kristallsplitters von 0,2 mg Gewicht dienen.

So kann der Chemiker hoffen, daß, sobald auf dem biet der Eisenforschung die Anforderung auftritt, die ge wärtigen Analysenmethoden zu zukünftigen Präzis verfahren für das Gebiet kleinster Stoffmengen quali und quantitativ zu verfeinern, die analytische Chemie imstande sein und auch weiterhin die hilfreiche arbeiterin des Eisengießers wird bleiben können.

Ueber die Wirkung von kleinsten Verunreinigungen auf die Rekristallisation von Kupfer und Silber*).

Von Prof. Dr. Glocker in Stuttgart.

Wie Vergleichsversuche unter Verwendung der bekannten Verfahren der Metallographie (Bestimmung der Festigkeit und Dehnung, mikroskopische Gefügeuntersuchung) zeigen, liefert das Röntgenverfahren (Strukturaufnahme mit monochromatischem Röntgenlicht) eine sehr genaue Bestimmung der unteren Grenztemperatur von Rekristallisationsvorgängen. Die Grenztemperatur Rekristallisation wird bei Silber- und Kupferblechen h Walzgrades je nach der Art der Verunreinigung erh oder vermindert. Ein Gehalt von 0,05 % Eisen dr zum Beispiel die Rekristallisationsschwelle bei chem reinem Silber von 150° auf 20° herunter und bewirkt Auftreten außerordentlich grober Körner. Diese t

*) Fünfter Vortrag vor der Eisengießereitechnischen Hochschulwoche, Stuttgart 1926. Autorreferat.

n unerwünschte Wirkung von Eisenverunreinigungen durch 0,1 % Kupferzusatz vollständig kompensiert die alte Rekristallisationstemperatur wiederhergestellt. ystematische Untersuchungen von Dr.-Ing. Wiedn, die im Institut des Vortragenden kürzlich ausrt wurden, ergaben bei verschiedenen sehr reinen fersorten (Verunreinigung insgesamt 0,015 % bis % deutliche Unterschiede der Rekristallisationstemperatur (125° bis 200°) bei genau gleicher mechanischer und thermischer Behandlung. Auf Grund eines eingehenden Studiums der Wirkung der einzelnen Elemente auf Kupferschmelzen kann die Abweichung in den Rekristallisationstemperaturen in allen Fällen erklärt und vorausgesagt werden. Die Untersuchungen zeigen, daß die Berücksichtigung kleinster Verunreinigungen auch in der technischen Metallkunde von Wichtigkeit sein kann.

Pestalozzi-Plakette.

ur Erinnerung an den 100. Todestag des großen gogen und Jugendfreundes Pestalozzi hat die Bildteilung der Mitteldeutschen Stahlke Akt.-Ges. in Lauchhammer, als eine ältesten deutschen Kunstgießereien, eine ette laut nebenstehender Abbildung herausben. Der Entwurf stammt von Herrn Prof r Thiele (Leipzig). Die natürliche Größe 6,5 × 11,5 cm. Die Plakette stellt einen künstchen Schmuck dar, der in seiner Ausführung e Anerkennung finden dürfte und direkt von oben angegebenen Lauchhammerwerk zum se von 2,50 RM. zuzüglich Portokosten bn werden kann.

ybdän in Nickel-Chrom-Stählen mit mittlerem Kohlenstoffgehalt.

Ueber den Einfluß von Molybdän auf Kohlenstähle mit Nickel- und Chromgehalt wurden J. A. Jones vom Forschungsinstitut in lwich eingehende Versuchsreihen durchhrt, über deren Ergebnis nachstehend zumenfassend berichtet wird[1]). Die Versuche reckten sich auf die Feststellung der schen Temperaturbereiche, das Kleingefüge die mechanischen Eigenschaften. Die Zumensetzung der Stähle ergibt sich aus lentafel 1.

Zahlentafel 1.
Zusammensetzung der Probestähle.

eichnung	C %	Ni %	Cr %	Mo %
.....	0,26—0,30	0	0	0—1,2
o	0,26—0,30	0—4,6	0	0—1,0
o	0,25—0,33	0	0—2,0	0—1,4
-Mo	0,22—0,37	1,7—3,7	0,5—1,2	0—1,1

Steigender Molybdänzusatz erhöht etwas den Haltekt Ac_1 und erniedrigt Ar_1, jedoch schwankt der Einauf Ar_1 beträchtlich bei den verschiedenen Stählen. Bei untersuchten Stählen mit mehr als 1 % Mo und bei den len mit mehr als 0,3 % Mo und mehr als 2 % Ni + Cr de Ar teilweise oder vollständig auf Ar'' bei einer Abungsgeschwindigkeit von 5° C/min bei 700° C herunterückt. Mit dem Dilatometer wurde festgestellt, daß in m Stahl mit 0,29 % C, 2,47 % Ni, 0,64 % Cr und % Mo der Haltepunkt Ar, der normalerweise dem kt Ar (470° C) entgegengesetzt ist, vollständig mit Ar' ° C) zusammenfiel, wenn die Abkühlungsgeschwindig0,5° C/min betrug. Die Ausgangstemperatur ist auf die e von Ar'' ohne Einfluß.

Molybdän hat in bezug auf die Verhinderung unvollmener Härtung infolge langsamer Abkühlung einen keren Einfluß als Nickel oder Chrom. Es mindert eben den erweichenden Einfluß des Glühens. Diese Eigenften des Molybdäns nehmen mit steigendem Mo-Gehalt Jedoch wird die günstigste Einwirkung in Nickelom-Stählen mit nicht über 0,5 % Mo erzielt. Die gleiche enschaft der vollständigen Härtung mit geringen Abungsgeschwindigkeiten wird erzielt, wenn Massenkungen in Nickel-Chrom-Molybdän-Stählen im Vergleich Nickel-Chrom-Stählen, wie sie sich in der Gleichförmigder Eigenschaft schwerer Stahlgußstücke nach der hung ergeben, nicht berücksichtigt zu werden brauchen. se Eigenschaften treten in Nickel-Chrom-Molybdänlen stärker als in allen anderen legierten Stählen in die cheinung. Die Versuche zeigten, daß die durch Warmbehandlung erzielbaren Eigenschaften beliebig oft hintereinander mit großer Regelmäßigkeit erhalten werden können, woraus sich ergibt, daß geringere Abweichungen von den normalen Bedingungen keinen besonderen Einfluß ausüben. — Nickel-Chrom-Molybdän-Stähle ergeben die günstigste Vereinigung von Eigenschaften, denen jedoch gewisse Nickel-Molybdän- und Chrom-Molybdän-Stähle ziemlich nahe kommen. Chrom-Molybdän-Stähle zeichnen sich beispielsweise durch eine hohe Kerbzähigkeit aus; jedoch besitzen sie etwas niedrigere Werte für Elastizitäts- wie auch Fließgrenze als Nickel-Chrom-Molydän-Stähle gleicher Härte. Nickel-Molybdän-Stähle besitzen höhere Fließgrenze bei beträchtlich niedrigerer Schlagfestigkeit als Nickel-Chrom-Molybdän-Stähle. Außerdem sind sie viel schwieriger zu bearbeiten, wenn der Nickelgehalt über 3 % hinausgeht. Dieser muß aber oberhalb dieser Grenze liegen, wenn eine Festigkeit von etwa 90 kg/mm² erzielt werden soll. Gegenüber der Massenwirkung sind sie viel empfindlicher als Nickel-Chrom-Molybdän-Stähle. Aus Zahlentafel 2 lassen sich die günstigsten Zusammensetzungen für Stähle mit einer Festigkeit von 75 bis 90 kg/mm² entnehmen.

Zahlentafel 2.
Die günstigsten Zusammensetzungen von mit Mo legierten Stählen für Festigkeiten von 75—90 kg/mm².

Art	C %	Ni %	Cr %	Mo %	Bemerkungen
Ni-Cr-Mo .	0,3	2,6	0,6—1,1	0,6—0,4	Die Zusammensetzung ergibt beim Anlassen auf die gleiche Härte sehr ähnliche Eigenschaften: bei einer Festigkeit von 90 kg/mm² oder mehr ist der höhere Cr-Gehalt zu wählen.
Cr-Mo .. .	0,3	—	1,0—1,5	1,0—0,5	Die Eigenschaften liegen etwas unter den der obigen Zusammensetzung; jedoch ist die Kerbzähigkeit größer.
Ni-Mo	0,3	2,7—4,0	—	0,6—0,4	Die Fließgrenze ist etwas höher als die des Ni-Cr-Mo-Stahles, die Schlagfestigkeit jedoch geringer; geht der Ni-Gehalt über 3,0 % hinaus, so ist die Schlagfestigkeit ausgesprochen niedriger, auch ist die Bearbeitung schwierig.

[1]) „The Chemical Age" (Metallurgical Section) 1927, Bd. 14, S. 17 19.

Umschau.

Einige Erfahrungen mit Tempergußeisen[1]).

Die Grundlage des Tempergusses ist Hämatit, das den erforderlichen niedrigen P-Gehalt aufweist. Im Kriege, wo man gezwungen war, auch Eisen mit einem höheren P-Gehalt zu verwenden, zeigte sich, daß die Mindestprüfungswerte mit einem Eisen von 0,2 % P oder mehr nicht zu erreichen sind. In bezug auf den Einfluß der Korngröße hat sich gezeigt, daß mit feinkörnigem Eisen ein besserer Temperguß zu erzeugen ist als mit grob-

Abb. 1. Bruchfläche von in neuem (oben) und altem (unten) Erz getemperten Stücken.

körnigem Einsatz. Im allgemeinen hat das Eisen einen Si-Gehalt von 0,5 bis 1,0 %; der Schwefelgehalt muß so niedrig wie möglich sein. Jedoch ist es auch mit relativ hohen Schwefelgehalten möglich, ein gutes Tempergußeisen zu erzeugen. Es muß aber berücksichtigt werden, daß das Eisen im Kupolofen noch eine Schwefelanreicherung erfährt. Jedoch kann der Schwefel beim Glühen nicht unwesentlich beeinflußt werden. Harper erwähnt einen Fall, wo er ein Roheisen mit einem Schwefelgehalt von 0,85 % verwenden mußte. Das geschmolzene Eisen wies einen Schwefelgehalt von 1,0 % auf. Nach anfänglichen Schwierigkeiten wurde beim Glühen ein brauchbares Material erzeugt.

Mangan über 0,4 % verzögert bekanntlich den Tempervorgang infolge der Stetigkeit des Mangankarbides. Jedoch ist es wieder möglich, ein Eisen mit 0,5 bis 0,6 % Mn und einem hohen Schwefelgehalt erfolgreich für Temperguß zu benutzen, da der Schwefel den Mangangehalt im Kupolofen beträchtlich erniedrigt. Selbst Eisen mit noch erheblich höherem Mangangehalt läßt sich günstig verwenden.

Die Wandstärke der zu tempernden Stücke ist nach oben begrenzt. Im allgemeinen kann man auch bei wiederholtem Glühen eine 25 mm übersteigende Glühtiefe nicht erreichen. Starkwandige Stücke von 100 bis 125 mm lassen sich daher nur teilweise glühen. Jedoch kann auch die Temperung solcher starkwandigen Stücke ein Material von hohen Festigkeitswerten erzeugen. Viel schwieriger ist die Temperung von Stücken mit verschiedenen Wandstärken, wie sie vom Gießer vielfach verlangt werden: wenn der Besteller von solchen Stücken weiter nichts verlangt als gute Bearbeitbarkeit der starken Querschnitte, so kann seinen Anforderungen ohne weiteres entsprochen werden. Wenn jedoch für das ganze Stück günstige Dehnungswerte verlangt werden, so ergibt sich eine für den Tempergußmann sehr schwere Aufgabe, schon deswegen, weil die starken Querschnitte unter Umständen die doppelte Glühzeit verlangen als die dünnen Wandstärken. Daraus ergibt sich für die Gießerei eine im ganzen verminderte Produktion. Bei der Kalkulation solcher Stücke muß dieser Umstand seine Berücksichtigung finden. Solche Schwierigkeiten lassen sich natürlich durch Gemeinschaftsarbeit zwischen Konstrukteur und Gießereimann erheblich mindern. Der Gießereimann kann aber seinerseits auch zu einer erheblichen Minderung der Schwierigkeiten beitragen. Dem heute vielfach als unvollkommen verschrienen Kammertemperofen mit direkter Feuerung glaubt der Verfasser trotzdem erhebliche Vorteile nachsagen zu müssen, da sich für diesen Ofen keine Schwierigkeiten für die Glühung großer und geringer Wandstärken in einer Charge ergeben; die Temperaturschwankungen in solchen Oefen betragen etwa 50 ° C nach oben und unten, wodurch Unterschied in der Wandstärke Rechnung getragen w kann. Im heißesten Teil des Ofens muß die Temp bei 960 bis 980 ° C bei der Glühung von Eisen gewöhn Beschaffenheit gehalten werden.

Die Erzeugung guter Tempergußstücke ist in w Umfange von der richtigen Packung der harten Stüc den Glühkasten abhängig. Hauptsächlich werden Arten von Erzen benutzt: altes und gebrauchtes Er neues ungebrauchtes Erz. Der einzige für die Gli wichtige Bestandteil ist das Fe_2O_3, dessen Gehalt bei guten Erz 80 bis 90 % betragen muß. Wie sich aus Z tafel 1 ergibt, schwanken jedoch die Zusammensetzu der Tempergrenze in weiten Grenzen, ohne daß sich aus Schwierigkeiten im Betriebe ergeben. Bei der hitzung von Fe_2O_3 in Berührung mit Eisen geht allmählich in die Form Fe_3O_4 über, eine für die T rung vorzügliche Form. Wird ein rotes ungebrauchte allein benutzt, so oxydiert es so stark, daß der ge Kohlenstoff der Außenschicht des Gusses schnell schieden wird und das Eisen selbst zu oxydieren be Das Gußstück wird dadurch rauh und unmaßhaltig solchen Fällen erfolgt die Kohlenstoffabscheidung Oberfläche zu schnell, um von einer Diffusion übe inneren Schichten begleitet zu sein. Daraus ergibt daß bei der Verwendung von neuen Erzen die Temp langsamer erfolgt als mit einer Mischung aus neuen gebrauchten Erzen. Abb. 1 zeigt den Unterschied Temperung mit neuem Erz und altem Erz. Das ober neuem Erz getemperte Stück zeigt in der Mitte h Metall.

Zahlentafel 1.

Zusammensetzung von Tempererzen.

	FeO %	Fe_2O_3 %	Fe_3O_4 %	SiO_2 %
Neues Erz, gute Beschaffenheit	—	90,7	—	4,7
Schlechtes Erz, gleiche Herkunft....	—	68,7	—	23,8
Schlechtes Erz, gleiche Herkunft....	—	63,7	—	30,3
Erze schlechter Beschaffenheit, im praktischen Gebrauch befriedigend	0,6	70,0	—	19,4
	—	67,8	—	11,9
	0,0	74,1	—	7.9
	1,3	71,6	—	12.3
	—	0,0	79,3	20,3

Der Schwefelgehalt des Tempererzes reichert während des Gebrauches erheblich an. In der Haupt

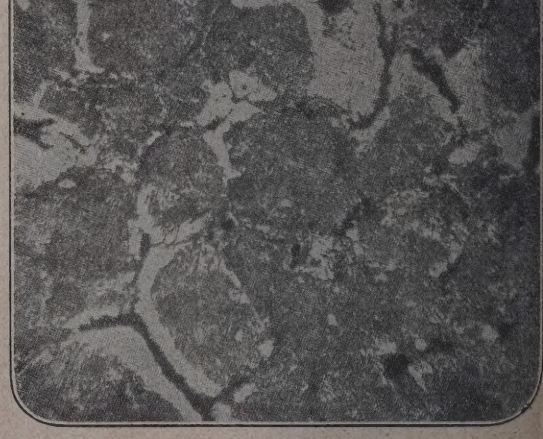


Abb. 2. Material eines Temperglühkastens mit 0,45 % Phospho

ist der Schwefel in der oxydierten Form vorhanden; weise stammt der Schwefel aus der Oxydation Temperkästen, hauptsächlich aber aus den Gußstü selbst, was sich namentlich aus dem Schwefelgehalt de der Oberfläche der Gußstücke haftenden Erzes entneh läßt. Zahlentafel 2 läßt die Aenderungen des Schw gehaltes des Erzes erkennen.

[1]) Die Ursache für die Veröffentlichung dieser Erfahrungen, die der Verfasser, H. Field, angibt, ist ungewöhnlich: Seine Firma, J. Harper & Sons, hat kürzlich die Tempergußerzeugung eingestellt. Um die Erfahrungen nicht verlorengehen zu lassen, hat er sie in der Arbeit, die hier auszüglich wiedergegeben wird, niedergelegt. Es scheint danach, daß nicht nur in den deutschen Gießereien die sogenannte Geheimniskrämerei zu Hause ist. Die Arbeit gibt englische Erfahrungen wieder.

Zahlentafel 2.
Schwefelgehalte von Tempererzen.

	Gesamt-S %	S als Sulfid %
s Erz	0,26	0,0
gleiche Erz nach einmaligem Gebrauch	0,47	0,027
uchtes Erz vom Lager	0,67	nicht bestimmt
s Erz von der Oberfläche harter Guß-cke	0,65	—
s Erz von der Oberfläche harter Guß-cke, gut geglüht	0,85	—
s Erz von der Oberfläche harter Guß-cke ausgeglüht	2,03	—
er von mit neuem Erz getemperten Guß-cken	0,21	—

Einer der wichtigsten Unkostenfaktoren in der Temper-erei sind die Glühkästen. Das Verfahren der Her-ung der Temperkästen im eigenen Betriebe aus Ab-n ist wenig günstig. Unter Berücksichtigung der mebeständigkeitseigenschaften von Gußeisen muß das

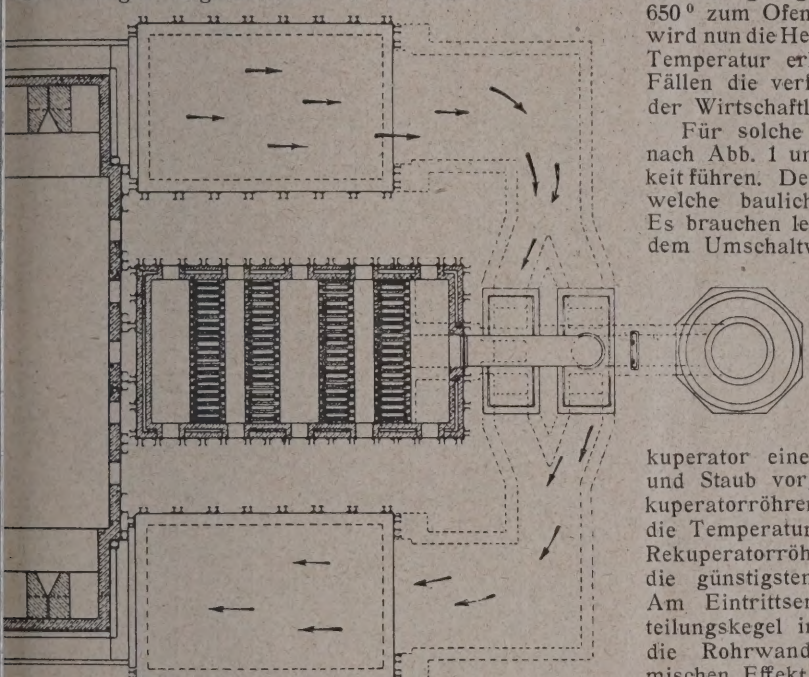


Abb. 1. Siemens-Martinofen mit zusätzlichem Rekuperator.

erial für die Glühkasten niedrigen Si- und P-Gehalt, leren S- und hohen Mn-Gehalt bei niedrigem C-Gehalt veisen. Fällt der Si-Gehalt unter 0,4 %, so ergibt sich s ein Material geringer Dichte, während ein Eisen mit r als 0,3 % P weich wird und sich wirft. Abb. 2 zeigt solches Material. Nickel-Chrom-Kästen haben sich in-e ihres im Vergleich zur Lebensdauer viel zu hohen ises nicht einführen können.

Zusatz-uperator für nmöfen, be-onders für Siemens-Martinöfen[1]).

Die mit den Abgasen im ornstein ver-rengehenden ärmemengen s Siemens-rtinofens ohne bhitzekessel l bekanntlich r beträchtlich. mittlere Tem-atur dieser Ab-e beträgt etwa bis 750° C. rch Minderung Abgastemperatur auf 350 bis 400° C lassen sich er-fahrungsgemäß etwa 20 % der verfeuerten Kohlen sparen. Unter den derzeitigen Betriebsbedingungen schwankt die Temperatur der in den Ofen eintretenden Luft erheblich. Die Folge ist Verlängerung der Chargendauer. Nach theoretischen Ueberlegungen würde sich durch Konstanthaltung der Lufttemperatur die Chargendauer um etwa eine Stunde abkürzen lassen. Diese Ersparnis ergibt zuzüglich der obigen Brennstoffersparnis einen idealen Betrieb des Siemens-Martinofens.

Ob eine wirkliche Ersparnis mit dem Uebergang auf derart umgebaute Oefen verbunden wäre, ist jedoch mindestens zweifelhaft, da der Gewinn infolge der zusätzlichen Anlagekosten wahrscheinlich wieder aufgezehrt werden würde. Für mit Koksofengas oder anderen hochwertigen Brennstoffen gefeuerte Oefen verschieben sich die Grundlagen der Wirtschaftlichkeit, da hier lediglich eine Erwärmung der Luft in Frage kommt. Man ist sogar der Meinung, daß auch bei Generatorgas eine Vorwärmung der Luft genügt, wenn das Gas mit einer Temperatur von 650° zum Ofen geliefert werden kann. In solchen Fällen wird nun die Heizfläche für die Erwärmung der Luft und ihrer Temperatur erheblich erhöht. Trotzdem reicht in vielen Fällen die verfügbare Heizfläche zur Erzielung genügender Wirtschaftlichkeit nicht aus.

Für solche Fälle kann ein zusätzlicher Rekuperator nach Abb. 1 und 2 zu einer Steigerung der Wirtschaftlichkeit führen. Der Rekuperator wird an den Ofen ohne irgendwelche bauliche Aenderung des Ofens selbst angebaut. Es brauchen lediglich Verbindungen der Abgaskanäle mit dem Umschaltventil hergestellt zu werden. Für die Aufstellung des Rekuperators zwischen den vorhandenen Kammern ist stets genügend Raum. Unter Verwendung einer kombinierten Einrichtung aus Regeneratoren und Rekuperator kann die in die Regeneratoren eintretende Lufttemperatur auf 540° C konstant gehalten werden. Zweckmäßig wird zwischen Oefen und Rekuperator eine Kammer zur Ausscheidung von Oxyden und Staub vorgesehen, um deren Einfluß auf die Rekuperatorröhren, die nach praktischen Erfahrungen durch die Temperatur nicht zerstört werden, fernzuhalten. Die Rekuperatorröhren werden aus Karborund hergestellt, das die günstigsten Wärmeübertragungsverhältnisse sichert. Am Eintrittsende für die heißen Gase wird ein Verteilungskegel in die Röhren eingesetzt, um die Gase an die Rohrwandung zu drücken und dadurch den thermischen Effekt zu erhöhen.

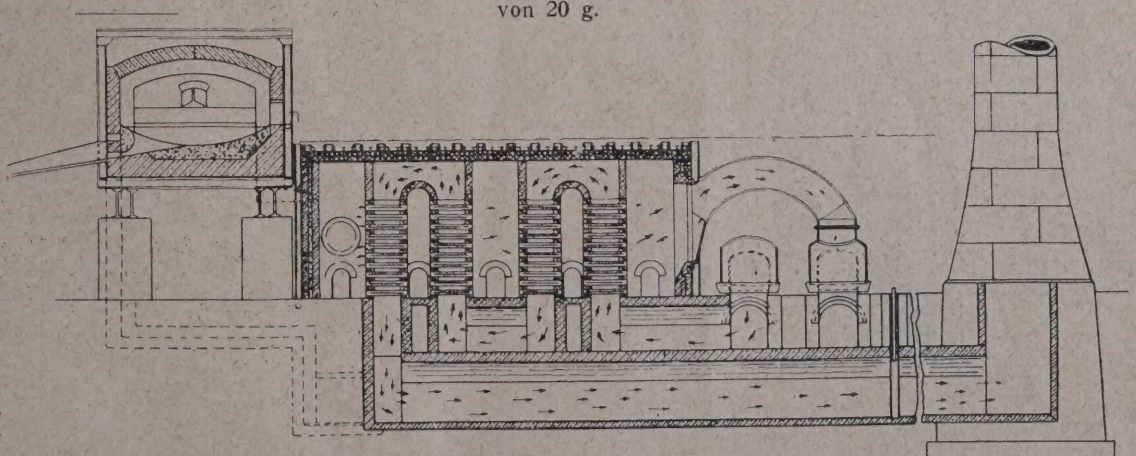


Abb. 2. Siemens-Martinofen mit zusätzlichem Rekuperator.

Wärmebeständige Stähle[2]).

Die nachstehend kurz behandelten Versuche hatten einen doppelten Zweck: sie sollten einerseits dem Stahlerzeuger bessere Stähle ermöglichen, anderseits die Einflüsse, welche auf die Stähle einwirken, näher untersuchen. Zahlentafel 1 gibt eine Uebersicht über die untersuchten Metalle, Stähle, Eisen und Legierungen. Die Proben hatten durchweg 10 mm Durchmesser und ein Gewicht von 20 g.

[1]) W. H. Fitch in „The Iron Age" 1927, Bd. 119, S. 920 bis 922.

[2]) Vortrag von W. H. Hatfield vor der Frühjahrsversammlung 1927 des Iron and Steel Institute in London; „The Iron and Coal Trades Review" 1927, Bd. 113, S. 722 bis 724.

Zahlentafel 1.
Analyse der untersuchten Formen.

Bezeichnung	Baustoff	Wärmebehandlung	C %	Mn %	Si %	S %	P %	Cr %	Ni %
A	Reines Eisen	bei 950 °C angelassen	0,04	0,01	0,01	0,0	0,0	—	0,02
B	Chrom	gegossen	0,16	0,02	0,40	—	—	98,10	—
C	Nickel	gegossen	0,04	—	—	—	—	—	99,58
D	Kobalt	gegossen	0,54	0,02	0,14	0,660	—	—	2,83
E	Kupfer, 99,95 %	geglüht	—	—	—	—	—	—	—
F	Wolfram 99,99 %	abgeschreckt	—	—	—	—	—	—	—
G	Weicher Stahl	bei 900° angelassen	0,17	0,67	0,18	0,012	0,018	—	0,25
H	3-prozentiger Nickelstahl	ölgehärtet 850°, geglüht 630°	0,34	0,60	0,29	0,021	0,012	—	3,25
I	36 prozentiger Nickelstahl	luftgekühlt von 950°	0,24	0,40	0,16	0,020	0,015	0,09	36,90
J	Si-Cr-Stahl	luftgekühlt 1050°, geglüht 850°	0,50	0,37	3,04	0,010	0,010	8,28	0,16
K	Cr-Stahl	ölgehärtet 1000°, geglüht 800°	0,32	0,25	1,32	0,009	0,016	13,12	0,29
L	Cr-Stahl	luftgekühlt 900°	0,09	0,39	0,37	0,011	0,015	18,53	0,26
M	Cr-Ni-Stahl	luftgekühlt 1150°	0,11	0,34	0,21	0,011	0,013	14,84	10,16
N	Cr-Ni-Stahl	luftgekühlt 1150°	0,12	0,28	0,31	0,008	0,014	17,74	8,06
O	Ni-Cr-Stahl	gewalzt	0,35	1,36	0,21	0,121	0,013	10,90	35,15
P	Cr-Ni-Si-Stahl	wassergehärtet 1000°	0,58	0,36	4,00	0,020	0,017	15,54	8,14
Q	Cr-Ni-Wo-Stahl	gewalzt	0,30	0,52	1,46	0,020	0,017	17,74	7,00
R	Nichrom	luftgekühlt 950°	0,06	0,89	0,71	—	—	11,69	60,40
S	Gußeisen	gegossen gr. C	2,52	0,72	1,13	0,125	0,580	—	—
		geb. C	0,68						
T	15 prozentiges Si-Eisen	gegossen gr. C	0,76	0,21	14,30	0,045	0,731	—	—
		geb. C	0,03						
U	Monel-Metall	warmgewalzt	0,14	1,00	0,03	—	—	—	69,98

Zunächst wurde der Einfluß der Atmosphäre auf den weichen Stahl G bei 900 °C untersucht, wobei die Beschaffenheit der Luft noch durch Schwefeloxyd, Kohlensäure und Dampf veränderlich gestaltet wurde. Namentlich die letztgenannten Zusätze hatten auf die Gewichtssteigerung der Proben einen sehr starken Einfluß. Dagegen hatten Versuche der gleichen Art mit dem Nickel-Chrom-Stahl N ein ganz anderes Ergebnis: die Probe zeigte nur eine ganz geringe Gewichtssteigerung. Der Stahl verhielt sich viel günstiger als der weiche Stahl. Auch der Einfluß der genannten chemischen Zusätze zur Atmosphäre hatte noch keinen erheblich zerstörenden Einfluß. Das Ergebnis von Versuchen mit den Stählen G, K und N bei Temperaturen zwischen 100 und 1200 °C ist in Zahlentafel 2 zusammengefaßt.

Zahlentafel 2.
Einfluß der Atmosphäre auf drei Stähle.

Versuchstemperatur °C	Weicher Stahl (G) Indexzahl	Chromstahl (K) Indexzahl	Ni-Cr-Stahl (N) Indexzahl
100	0,0	0,0	0,0
200	0,033	0,013	0,0
300	0,127	0,040	0,020
400	0,454	0,081	0,040
500	0,622	0,093	0,040
600	4,636	0,200	0,133
700	11,917	0,399	0,223
800	44,914	0,767	0,395
900	57,166	1,073	0,461
1000	135,777	66,671	21,820
1100	208,000	165,270	72,301
1200	399,877	261,000	177,660

Aus Zahlentafel 2 ergibt sich eine ausgesprochene Ueberlegenheit des Chromstahls über den weichen Stahl und namentlich des Nickel-Chrom-Stahls bei höheren Temperaturen. Weiter wurde in Versuchsreihen der Einfluß industrieller Gase bei 900 °C untersucht, und für diese Versuchsreihen wurden die Proben A, B, C, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U benutzt. Dabei wurden folgende Ergebnisse erzielt. Reines Eisen wird stark angegriffen, Chrom (B) ist sehr beständig, ebenso Nickel (C). Weicher Stahl (G) ist günstiger als reines Eisen, wahrscheinlich infolge des Kohlenstoffgehalts. Der günstige Einfluß des Nickels konnte bei den Proben H und I festgestellt werden, und zwar ist der Silizium-Chrom-Stahl (I) merkwürdigerweise beständiger als Chrom. In den beiden Chromstählen (K und L) hatte zweifellos der Chromgehalt von 13 % den maßgebenden Einfluß auf das Verhalten, jedoch konnte durch Steigerung des Chromgehalts auf 18 % ein noch günstigeres Verhalten als bei Probe B erzielt werden. Bei den Stählen M, N und O mit Nickel- und Chromgehalt wurde das Verhalten der Proben in weitem Umfange durch die Verhältniswerte der Zusammensetzung beeinflußt, wobei die Probe N die günstigsten Werte erbrachte. Diese Ergebnisse können noch weiter verbessert werden durch Silizum- und Wolframzusatz, wie die Proben P und Q erkennen ließen. Nichrom ergab, wie zu erwarten war, sehr gute Werte, die jedoch die Werte für I, P und Q nicht erreichten. Im Vergleich zu den meisten übrigen Proben war das Verhalten der Proben S, T und U zie schlecht. Ein komplexes Gas, wie es als Verbrennu produkt entsteht, greift die Proben in viel stärkerem an als die Atmosphäre in der Versuchsmuffel. Eine nahme hiervon bildeten nur metallisches Nickel (C) die Chromstähle K und L. Vom praktischen Standp aus interessieren besonders die in Zahlentafel 3 zusam gestellten Werte, die bei den Untersuchungen des flusses von Dampf auf Stähle und andere Legierunge verschieden hohen Temperaturen gefunden wurden.

Zahlentafel 3.
Einfluß von Dampf auf Stähle und andere Leg rungen bei verschieden hohen Temperatur

Probe	Baustoff	Indexzahl bei °C 700	800	900	
G	Weicher Stahl	3,657	21,970	74,932	2
H	3 prozentiger Nickelstahl	8,693	35,862	46,113	
I	36 prozentiger Nickelstahl	3,159	13,381	36,202	
J	Si-Cr-Stahl	0,344	0,535	0,946	
K	Cr-Stahl	0,520	0,573	14,913	
L	Cr-Stahl	0,235	0,583	2,031	
M	Cr-Ni-Stahl	0,465	1,876	19,944	
N	Cr-Ni-Stahl	0,24	0,50	6,14	
O	Ni-Cr-Stahl	1,305	2,044	6,153	
P	Cr-Ni-Si-Stahl	0,100	0,266	0,926	
Q	Cr-Ni-Wo-Stahl	0,098	0,305	0,370	
R	Nichrom	0,227	0,303	1,410	
S	Gußeisen	22,615	46,493	94,093	2
T	15 prozentiges Si-Eisen	2,20	92,976	210,487	41
U	Monel-Metall	0,636	—	18,927	

Insgesamt wurde der schützende Einfluß von Ch bestätigt gefunden. Auch wurde festgestellt, daß der satz von Nickel zu diesen Legierungen die Eigensch noch verbessert hat. Die bereits bekannte günstige wirkung von Silizium und Wolfram, die sich in e weiteren Verbesserung der Beständigkeit der S äußert, wurde bestätigt gefunden. Einige der untersuc mit diesen Elementen legierten Stähle hatten außeror lich wertvolle Eigenschaften hinsichtlich der Korrosi beständigkeit bei höheren Temperaturen.

Einfluß des Phosphorgehaltes auf die Druck- und Zugfestigkeit von Gußeisen[1]).

Zweck der nachstehend mitgeteilten Versuche war Bestimmung des Einflusses einer Erhöhung des Phosp

Zahlentafel 1.
Zusammensetzung der Probestäbe.

Probe Nr	Graph. C %	Geb. C %	Ges. C %	Si %	P %	S %	
1	2,78	0,31	3,09	2,02	0,79	0,071	0
2	2,79	0,28	3,07	2,00	0 86	0,072	0
3	2,80	0,25	3,05	2,01	0,92	0,069	0
4	2,81	0,21	3,02	1,96	0,99	0,072	0
5	2,81	0,19	3,00	1,98	1,04	0,070	0
6	2,80	0,17	2,97	1,99	1,12	0,070	0
7	2,80	0,15	2,95	2,04	1,20	0,068	0

[1]) W. E. Dennison in „Foundry Trade Journal" 1927, Bd. S. 229/30.

Zahlentafel 2.
Vergleich zwischen den Proben 1 und 7.

Probe 1				Probe 7			
Chemische Analyse		Gefügeanalyse		Chemische Analyse		Gefügeanalyse	
	%		%		%		%
.....	2,02	Eisensilizid	6,00	Si.....	2,04	Eisensilizid	6,06
C	2,78	Gesamtferrit	81,29	Graph. C	2,80	Gesamtferrit	81,01
.....	0,31	Zementit.....	4,69	Geb. C.....	0,15	Zementit.....	2,27
.....	0,79	Mangansulfid	0,19	P	1,20	Mangansulfid	0,18
.....	0,071	Eisenphosphid	5,05	S	0,068	Eisenphosphid	7,68
.....	0,59	Graphit.....	2,78	Mn	0,55	Graphit.....	2,80
.....	93,439			Fe	93,192		
	100,000		100,00		100,000		100,00

tes von 0,8 auf 1,2 % auf die Druck- und Zugfestig-
eigenschaften der Probestäbe. Die Zusammensetzung
benutzten Probestäbe ergibt sich aus Zahlentafel 1.
ährend hiernach der Phosporgehalt zunimmt, fällt
Gesamtkohlenstoffgehalt durch entsprechende Abnahme
Werte für gebundenen Kohlenstoff, da mit steigendem
phorgehalt weniger freies Eisen verfügbar ist, um
Kohlenstoff aus dem Koks aufzunehmen und der
phor die Eigenschaft hat, einen Teil des Kohlen-
s des Karbides zu ersetzen. Der niedrigere Er-
ungspunkt trägt dann noch zu einer Erleichterung der
hitabscheidung im geschmolzenen Zustande bei. Die
estäbe waren unter gleicher Temperatur und ähn-
n Formbedingungen gegossen und kühlten in den
len in ähnlicher Weise ab. Die Formen waren grüne
formen mit 6 % Wassergehalt. Die Zugstäbe waren
25 mm Stärke gegossen und auf 14,3 mm abgedreht.
Druckproben waren in einer Länge von 50 mm bei
m Durchmesser gegossen und auf 25 mm Länge und
mm Durchmesser bearbeitet.
ei den Versuchen ergab sich mit zunehmendem Phos-
gehalt eine Abnahme der Druckfestigkeit, die auf die
erung des Gehaltes an gebundenem Kohlenstoff zu-
zuführen ist. Der steigende Phosphidgehalt und der
de Karbidgehalt wirken zweifellos zusammen, um die
kfestigkeit herabzusetzen. Die primäre Ursache bildet
der Phosphor. Um den erforderlichen gebundenen
enstoff zu halten, müßte der Si-Gehalt im gleichen
abnehmen, wie der P-Gehalt steigt.
insichtlich der Zugfestigkeit ergibt sich kein merk-
Einfluß des steigenden Phosphorgehaltes bei 0,8 bis
P; über 1,0 bis 1,2 % P ist jedoch ein allmähliches
n der Festigkeit festzustellen. Bemerkenswert ist ein
leich der Proben 1 und 7 in Zahlentafel 2. Auch
us ergibt sich ein geringer Einfluß des Phosphors auf
Zugfestigkeit.

rsuche zur Ermittlung des Einflusses der Warmbehandlung auf das Wachsen von Gußeisen[1]).

usammensetzung und physikalische Eigenschaften der
die Versuche benutzten Eisen enthält Zahlentafel 1.
Eisen O ist ein gewöhnlicher Maschinenguß; P ist
Zylindereisen, das sich im Betriebe gut bewährt hat,
st ein Perliteisen in Form angegossener Stäbe, Pt_2 ein
iteisen in Form gesondert gegossener Stäbe. Die
nbehandlungsversuche wurden in zwei Untergruppen
lt, von denen sich die eine mit Karbidumwandlung,
igkeit und Härte, die andere mit der Karbid-
andlung allein und der zu ihrer Erzielung erforder-
n niedrigsten Temperatur befaßte.

Zahlentafel 1.
mische und physikalische Eigenschaften der Probestäbe.

		O	P	Pt_1	Pt_2
itischer Kohlenstoff	%	2,75	2,48	2,83	2,44
idener Kohlenstoff	%	0,45	0,68	0,87	0,91
nt-Kohlenstoff.....	%	3,20	3,16	3,20	3,35
m	%	2,19	1,48	1,05	0,65
fel	%	0,064	0,054	0,123	0,117
hor	%	1,01	0,704	0,34	0,17
n	%	0,79	0,97	0,57	0,85
keit	kg/mm²	17,6	26,0	23,5	28,7
estigkeit	kg/mm²	2,0	2,4	2,4	2,1

Die erste Gruppe der Versuche wurde in zwei Reihen
eführt. Die erste Reihe umfaßt je 5 Stäbe P und Pt_2,
in elektrischen Widerstandsöfen 8 Stunden lang bei
450 ° C erwärmt, während der Nacht abgekühlt und am folgenden Tage auf die gleiche Temperatur gebracht wurden. Nach je 40 Stunden Erwärmung wurde ein Stab aus jedem Ofen herausgenommen und sein Gehalt an gebundenem Kohlenstoff, seine Zugfestigkeit und Brinell-Härte bestimmt. In der gleichen Weise wurde in der zweiten Reihe verfahren, die jedoch mit einr Temperatur von 550 ° C ausgeführt wurde. Zahlentafel 2 enthält die Ergebnisse der beiden Reihen.

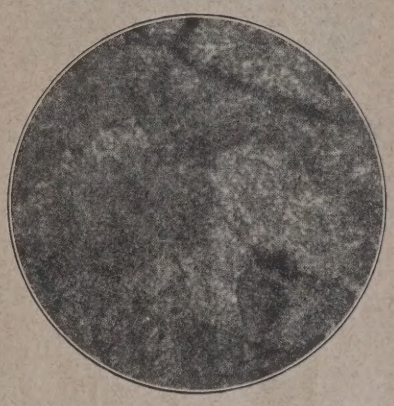


Abb. 1. Gefüge der Proben Pt_1 und Pt_2 vor der Warmbehandlung.

Zahlentafel 2.
Ergebnis der ersten Versuchsreihe.

Eisen	Erhitzungsdauer	450 ° C				550 ° C			
		Ges. C	Geb. C	Festigkeit	Brinell-Härte-Zahlen	Ges. C	Geb. C	Festigkeit	Brinell-Härte-Zahlen
	Std.	%	%	kg/mm²		%	%	kg/mm²	
P	0	3,16	0,68	26,0	223	3,16	0,68	26,0	223
	40	3,17	0,64	25,4	212	3,13	0,12	24,8	138
	80	3,17	0,48	24,6	197	3,16	0,11	23,7	129
	120	3,19	0,43	24,0	183	3,15	0,09	23,2	129
	160	3,13	0,38	24,1	183	3,15	0,12	22,9	125
	200	3,15	0,38	24,2	179	3,14	0,12	23,2	129
Pt_2	0	3,35	0,91	28,7	217	3,35	0,91	28,7	217
	40	3,33	0,88	28,2	212	3,33	0,77	28,2	201
	80	3,33	0,84	27,8	207	3,32	0,72	27,4	197
	120	3,32	0,80	27,1	201	3,31	0,70	26,7	192
	160	3,32	0,80	27,1	197	3,34	0,72	27,0	192
	200	3,32	0,80	27,4	201	3,34	0,72	26,7	192

In der zweiten Reihe wurden Probestäbe sämtlicher vier Eisensorten auf sechs verschiedene Temperaturen von 200 bis 550 ° C erwärmt. Nach je 40 Stunden Erhitzungsdauer wurde ein Stück jeder Sorte entfernt und auf gebundenen Kohlenstoff untersucht. Die Ergebnisse enthält Zahlentafel 3. Aus den Zahlentafeln 2 und 3 ergibt sich, daß der Karbidzerfall bei allen Eisen stattfindet, jedoch in sehr unterschiedlichem Umfange je nach der Temperatur und der Art des Eisens. Bei 200 ° C ist er nur sehr gering und prägt sich mit steigernder Temperatur immer deutlicher aus. Die besten Ergebnisse hinsichtlich des Karbidzerfalles wurden bei dem Perliteisen bei einer Temperatur von 450 und 550 ° C erzielt; Festigkeit und

Abb. 2. Gefüge der Proben Pt_1 und Pt_2 vor der Warmbehandlung.

[1]) J. W. Donaldson in „Foundry Trade Journal" 1927, Bd. 35, 3 bis 146 und 167 bis 171.

Härte nehmen entsprechend ab. Bei niedrigeren Temperaturen wird die Beständigkeit des Karbides durch den Si-Gehalt beeinflußt. Mit den Proben vorgenommene Wachstumsmessungen hatten das in Zahlentafel 4 mitgeteilte Ergebnis.

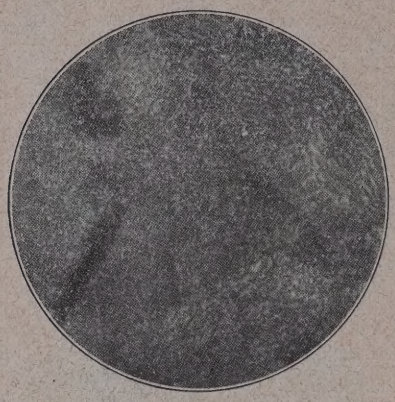


Abb. 3. Gefüge der Proben Pt_1 und Pt_2 nach der Warmbehandlung.

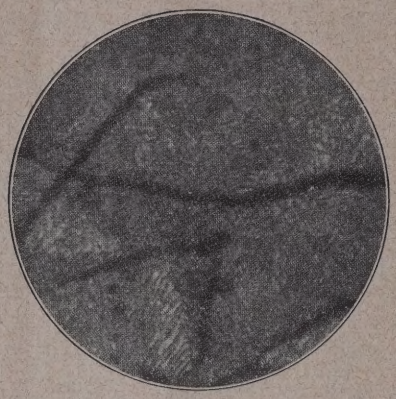


Abb. 4. Gefüge der Proben Pt_1 und Pt_2 nach der Warmbehandlung.

In Abb. 1 bis 4 ist das Gefüge der untersuchten Perliteisen Pt_1 und Pt_2 dargestellt, und zwar in Abb. 1 und 2 vor der Warmbehandlung, in Abb. 3 und 4 nach der Warmbehandlung. Sämtliche Eisen zeigten bei der metallographischen Prüfung eine Vergrößerung der Graphitblättchen. Diese Graphitveränderung ist von einer Zerstörung des Perlits begleitet, die ganz allgemein auftritt und nicht nur in der Nähe des zerstörten Graphits.

Zahlentafel 3.

Gehalt an gebundenem Kohlenstoff bei verschieden langer Erwärmung unter verschiedenen Temperaturen.

Eisen	Erhitzungsdauer Std.	Erhitzungstemperatur in °C 200 %	250 %	300 %	350 %	450 %	550 %
O	0	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
	40	0,44	0,44	0,43	0,40	0,33	0,08
	80	0,44	0,42	0,40	0,32	0,27	0,04
	120	0,45	0,43	0,37	0,24	0,14	Spur
	160	0,44	0,41	0,35	0,22	0,11	Spur
	200	0,44	0,41	0,35	0,23	0,10	Spur
P	0	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
	40	0,68	0,66	0,65	0,65	0,64	0,12
	80	0,67	0,64	0,64	0,61	0,48	0,11
	120	0,68	0,65	0,63	0,56	0,43	0,09
	160	0,68	0,64	0,61	0,51	0,38	0,12
	200	0,67	0,64	0,61	0,50	0,38	0,12
Pt_1	0	0,87	0,87	0,97	0,87	0,87	0,87
	40	0,87	0,86	0,86	0,83	0,83	0,68
	80	0,86	0,85	0,84	0,78	0,78	0,65
	120	0,87	0,86	0,83	0,78	0,74	0,66
	160	0,87	0,85	0,83	0,79	0,75	0,65
	200	0,87	0,85	0,82	0,78	0,75	0,66
Pt_2	0	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91
	40	0,89	0,87	0,86	0,85	0,88	0,77
	80	0,90	0,87	0,85	0,86	0,84	0,72
	120	0,90	0,88	0,85	0,84	0,80	0,70
	160	0,89	0,88	0,85	0,83	0,80	0,72
	200	0,90	0,87	0,85	0,84	0,80	0,72

Zahlentafel 4.

Volumenzunahme durch die Warmbehandlung.

Eisen	Anzahl der Erhitzungen	Volumenzunahme in Prozenten bei 450 °C	550 °C
O	—	—	—
	5	0,04	0,06
	10	0,11	0,15
	15	0,17	0,23
	20	0,25	0,36
	25	0,36	0,47
P	0	—	—
	5	0,06	0,11
	10	0,09	0,13
	15	0,11	0,13
	20	0,11	0,13
	25	0,11	0,13
Pt_2	0	—	—
	5	0,02	0,04
	10	0,04	0,06
	15	0,04	0,06
	20	0,04	0,06
	25	0,04	0,06

Diese Perlitzerstörung ist am stärksten im gewöhnl Eisen ausgeprägt, in dem nach der Warmbehandlun sichtbare Perlitmenge praktisch gleich Null ist. Auc Zylindereisen zeigt einen ausgesprochenen Karbidz jedoch sind noch Spuren von Perlit sichtbar. Die b Perliteisen behalten ihr Perlitgefüge nach der Warmbehandlung (Abb. 3 u

Die Viskosität von Kupfer und sein Legierungen.

Cournot und Pages führten einer Mitteilung von L. Guillet[1]) suche über die Viskositätsbedingunge Kupfer und seinen Legierungen durch konnte der Nachweis erbracht werden es tatsächlich eine Viskositätsgrenze und daß bei unmittelbar über dieser G liegenden Belastungen die Fließgeschw keit einen konstanten Wert annimmt. Versuche wurde bis zur gewöhnl Temperatur herunter vorgenommen man fand, daß die zum Erreichen gleichbleibenden Fließgeschwindigkeit derliche Zeit um so länger ist, je nied die Versuchstemperatur ist. So ben man, beispielsweise beim Kupfer, während das kon Fließen innerhalb fünf Minuten bei 400 °C erreicht ungefähr eine halbe Stunde bei 150 °C; bei gewöhn Temperatur aber mußte der Versuch etwa 24 Stunden geführt werden, damit man die absolute Gewißheit e daß tatsächlich ein konstantes Fließen vorliegt.

Die Versuche bei hoher Temperatur wurden bis Bruch der Probe durchgeführt. Es konnte beob werden, daß vor dem Bruch die Kurve Dehnung- ansteigt und nicht mehr geradlinig verläuft, wobei sic konkave Seite nach den positiven Dehnungen we

Gebrannter Kalk und Kalkstein im Siemens-Martino

Kalk wurde im Siemens-Martinofen um 1870 zue England benutzt, nachdem man festgestellt hatte, daß Phosphor hochphosphorhaltiger Roheisensorten durch Eisenoxyde nicht in genügendem Maße abgesch werden konnte. Mehr bewußt und in großem Umfang nutzten dann 1879 Thomas und Gilchrist den für die Entphosphorung des Roheisens in der Birne. die Abscheidung des Phosphors im basischen Her sind die folgenden Reaktionen maßgebend:

$$2P + 8FeO \rightleftarrows Fe_3P_2O_8 + 5Fe$$

$$Fe_3P_2O_8 + 3CaO \rightleftarrows Ca_3P_2O_8 + 3FeO,$$

so daß die reine Reaktion verläuft nach

$$2P + 5FeO + 3CaO \rightleftarrows Ca_3P_2O_8 + 5FeO$$

Der Kalk wird entweder in gebrannter Form ode Form von rohem Kalkstein oder auch in beiden Fo gleichzeitig verwendet. Bei der Benutzung von K stein ergibt sich durch die Kalzinisierung ein lebhaftes steigen der sich bildenden Gase durch das Bad und starkes Kochen. Von maßgebendem Einfluß ist die des verwendeten Kalksteins bzw. Kalkes. Vor Dingen darf gebrannter Kalk keinen hohen Schwefelg aufweisen (möglichst unter 0,05 %, nicht über 0,1 ferner einen niedrigen Kieselsäuregehalt (ungefähr oder weniger) und Magnesiagehalt sowie so wenig möglich Kohlensäure. Bei Kalkstein sind die Gehalt den genannten Fremdbestandteilen niedriger. Durch Silikagehalt wird die Basizität der Schlacke herabge und dadurch die entschwefelnde Wirkung der Schl vermindert. Ein gewisser SiO_2-Gehalt ist zur flüssigung der Schlacke notwendig. Jedoch wird das zu erforderliche Si aus dem Roheisen entnommen. Kalk mit hohem SiO_2-Gehalt läßt sich nur schwer schlacken. Hoher MgO-Gehalt des Kalkes wirkt sic einer Minderung der Dünnflüssigkeit der Schlacke und ist deswegen zu vermeiden. Zwischen dem Bre des Kalkes und seiner Verwendung im Ofen soll nur sehr geringer Zeitraum liegen.

[1]) Bericht an die Académie des Sciences, Sitzung vom 15. November

[2]) C. H. Herty in „Industrial and Engineering Chemistry" Bd. 19, S. 592 bis 594.

Patentschau.

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

2. Juni 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

. Gr. 20, S. 62038. Verfahren zur Herstellung von n- oder Stahllegierungen. Byremji Dorabji Sakletwalla, ton (Allegheny, Pa., V. St. A.).

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

Gr. 6, M. 89653. Stahlfeuerung für Steilrohrdampfel. Georg Maas, Nürnberg, Felsenstraße 20.
Gr. 8, V. 19681. Granelator für Brennstaubfeuegen. Wilhelm Vedder, Essen, Wandastr. 18, und drich Demmer, Essen, Wandastraße 9.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

. Gr. 1, A. 45223. Kupolofen mit Vorherd. Guido ndorf, Gößnitz.
. Gr. 8, M. 94259. In die Formmasse einzubettender mkastendübel mit zugehöriger Führung. Heinrich ler, Hannover-Ricklingen, Stemmerstraße 105.

9. Juni 1927.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

. Gr. 12, P. 52182. Umlaufendes Rechenrührwerk für erzeuger. Firma Pötter, G. m. b. H., Düsseldorf.
. Gr. 4, K. 89463. Vorrichtung zum Mischen und dern von Kohlenstaub mittels Druckluft unter Verdung eines konischen Druckluftschleiers. „Kohlenb", Ges. m. b. H., Berlin.
. Gr. 6, V. 19736. Verbrennungskammer für staubnige und flüssige Brennstoffe. Erich Vogt, Berg.-Gladn, Gronauer Wald, und Ludwig Kirchhof, Berg.-Gladn, An der Tuch.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

. Gr. 18, B. 125783. Schleudergußvorrichtung mit rgeteiltem, verfahrbarem Gehäuse für die einheitliche ßform. Buderus'sche Eisenwerke, Wetzlar a. d. Lahn.
. Gr. 26, L. 63682. Gießmaschine mit Gasdruck. Zu zum Patent 408530. Ludwig Löwe & Co., Akt.-Ges., lin NW 87, Huttenstraße 17 bis 19.

Klasse 40. Hüttenwesen.

1. Gr. 1, G. 62446. Veredlung von Aluminium-Zinkierungen. Zusaz zum Patent 445714. Th. Goldmidt A.-G., Essen.

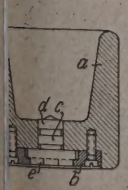
Auszüge aus den Patentschriften.

Kl. 18 c, Gr. 2, Nr. 442498 vom 15. April 1925. Firma dinand Irmscher in Wittgensdorf, Bez. Chemnitz. Vortung zum Härten von dünnen Massenartikeln, z. B. ck- und Wirkmaschinennadeln.

Die zu härtenden Gegenstände werden durch eine Umhung der Antriebsvorrichtung aus einer Füllvorrichtung eine Anzahl Behälter gefüllt, diese durch einen Bügel n Ofen zugeführt, durch denselben Bügel nach erfolgter itzung auf die Härtetemperatur auf einen schwenkbar eordneten Tisch gezogen und durch Herunterklappen Tisches über dem Kühlbad entleert.

Kl. 31 c, Gr. 10, Nr. 443136 vom 2. Mai 1926. Messingk Schwarzwald Akt.-Ges. in Villingen, Baden. Markieg für Kokillenguß.

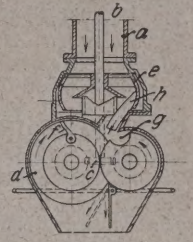
Am Boden der Gußform *a* ist, an einer Auflagekette *b* gehalten, der Markierungskörper *c* drehbar angeordnet. Das in die Form hineinragende obere Ende des Drehzylinders *d* trägt die Fabrikmarke, während das untere Ende *e* mit Einschnitten für den Angriff des Drehschlüssels versehen ist. In der Gegenplatte *b* sind gleichmäßige Teilstriche als andere Zeichen angebracht, um die Einfallung des drehbaren Markiegskörpers *c* genau bestimmen zu können.



[1]) Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während ier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

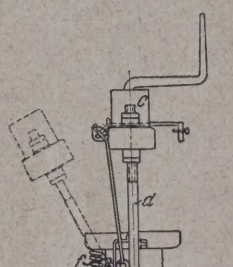
Kl. 31 b, Gr. 10, Nr. 443091 vom 6. Mai 1925. Zusatz zum Patent 441978. C. Ostermann & Sohn in Laatjen bei Hannover. Sandschleudermaschine.

Durch das Fallrohr *a* gelangt der Sand auf die Scheibe *b* und wird hier durch die Zentrifugalkraft nach dem Rundkörper *e* geschleudert, an dem er vermöge dieser Kraft haften bleibt. Die Abstreiferrinne *h*, die durch den Schlitz dicht an die Innenwand von *e* heranreicht, kratzt den Sand aber an der Wand ab und führt ihn zu dem Hohlraum, der über der Stelle liegt, an der die Schleuderscheibe *d* mit dem Staurad *c* zusammentreffen. Da beide Räder entgegengesetzt laufen, streut sich der Sand in diesen Hohlraum. Die Schleuderhand *f* preßt und verdichtet den vor ihr liegenden Sand und schlägt ihn durch die Aussparung *g* hindurch.



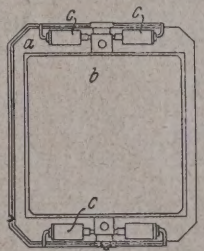
Kl. 31 b, Gr. 1, Nr. 443090 vom 6. August 1925. Johannes Petin in Hannover. Formmaschine mit selbsttätiger Verriegelung des ausschwingbaren Preßhaupts.

An beiden Seiten des Formmaschinenständers *a* befinden sich die Zapfen *b*, um welche das Preßhaupt *c* mittels der unten als Augenlager *e* ausgebildeten Zugstangen *d* schwingt. Damit sich das Preßhaupt in der Preßstellung und in der zurückgelegten (punktiert gezeichneten) Stellung stets in genau derselben Lage fest einstellt, sind Kurbeln *f* vorgesehen, die an Zapfen *g* des Maschinentisches angelenkt sind und gegen deren freie, mit Rollen versehene Enden sich die Zugstangen *d* des Preßhauptes anlegen.



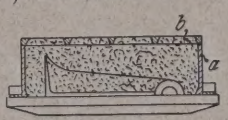
Kl. 31 b, Gr. 11, Nr. 443757 vom 11. Juli 1925. Svend Dyhr in Berlin-Charlottenburg. Verriegelungsvorrichtung zwischen Formkasten und Wendeplatte.

Zwecks Befestigung auf der Wendeplatte *a* ist der Formkasten *b* mit Nocken versehen, die keilförmig abgeschrägt sind und mit Keilflächen an pneumatischen Kolben zusammenwirken, die in Zylindern *c* verschiebbar beiderseits des Formkastens *b* angeordnet sind. Die Zylinder *c* sind durch eine gemeinschaftliche Rohrleitung *d* mit einer Druckluftquelle verbunden. Die Rückwärtsbewegung der pneumatischen Kolben kann durch Federn od. dgl. bewirkt werden.



Kl. 31 c, Gr. 7, Nr. 443468 vom 30. Juli 1925. Svend Dyhr in Berlin-Charlottenburg. Belastungsmittel für Formkasten.

Zum Verdichten von Formsand, insbesondere durch Rüttelformmaschinen, in einem einzigen Arbeitsgang wird am Rand des Formkastens *a* ein diesen abdeckender Rost *b* befestigt, dessen Gitterstäbe nach der dem Sand zugekehrten Seite stark konisch ausgebildet sind, so daß während des Rüttelns des Kastens durch diesen Rost der Formsand in der gewünschten Weise verdichtet wird.



Kl. 48 a, Gr. 14, Nr. 442581 vom 19. März 1925. Langbein-Pfanhauser-Werke, Akt.-Ges. in Leipzig-Sellerhausen. (Erfinder: Dr. Wilhelm Anton Franz Pfanhauser in Leipzig.) Vorrichtung zum Absaugen von Gasen und Dampfen bei galvanotechnischen Bädern.

Ueber den gasentwickelnden Elektrodenreihen sind längliche, hohle, mit Durchbrechungen versehene Kammern angeordnet, die frei oberhalb des Flüssigkeitsspiegels liegen und zugleich als Träger der Strangleitungsschienen dienen können. Diese Kammern besitzen geeignete Saugöffnungen und sind mit einer außerhalb der Wanne verlaufenden Saugleitung verbunden, durch welche die Badnebel abgesaugt werden.

Zeitschriftenschau [1]).

Gießerei-Roh- und -Hilfsstoffe.

Die Verwendung von reinem Eisen in der elektrotechnischen Industrie. H. W. Cope. Pure Iron Era 1927, Nr. 2, S. 11/12. 6 Spalten. Infolge der günstigen magnetischen Eigenschaften von reinem Eisen hat die Westinghouse-Gesellschaft Armco-Eisen in elektrischen Apparaten der verschiedensten Art verwendet.

Charakteristische Eigenschaften und Warmbehandlung von Duralumin und anderen Legierungen. L. Aitchison. Automobile Engineer, Bd. 17, Juni, S. 220—222. 6 Spalten. Mechanische Eigenschaften von Aluminiumgruppen nach folgender Einteilung: reines Aluminium, gegossene Aluminiumlegierungen ohne Warmbehandlung, Aluminiumlegierungen, die im flüssigen Zustande behandelt werden, Aluminiumlegierungen, die einer Behandlung nach dem Gießen unterzogen werden.

Untersuchungen über den Schwefelgehalt von Kohle und Koks. W. A. Selvig und A. C. Fieldner. Industrial and Engineering Chemistry, Bd. 19, Juni, S. 729—733. 9 Spalten. Die Untersuchungen wurden als Vergleichsuntersuchungen von fünf verschiedenen Laboratorien nach dem Eschka-, Bomben-Wasch- und Natrium-Peroxyd-Schmelzverfahren durchgeführt. Dabei wurde gefunden, daß die beiden letzten Verfahren, die in den Laboratorien gebräuchlich sind, mit dem Standardverfahren von Eschka gut übereinstimmende Werte ergaben.

Amerikanisches Standardverfahren für die Bewertung der Feinheit von Formsanden. Western Machinery World, Bd. 18, Mai, S. 221/22. 3 Spalten. Formsande ohne Tongehalt werden in einer Menge von 100 g, Formsande mit Tongehalt in einer Menge von 50 g nach entsprechender Trocknung auf dem Normalsieb gesiebt und darauf der Rückstand festgestellt. Anleitung für die Ausführung der Prüfung.

Die Eigenschaften von Hochofenkoks im Lichte neuer Forschungsarbeiten. R. A. Moll. Fuel in Science and Practice, Bd. 6, Juni, S. 244—251. 16 Spalten, 7 Abb. Die an der Universität Sheffield vorgenommenen Versuche befaßten sich mit der Sturzfestigkeit unter Verwendung eines Fallapparates neuer Ausbildung, der Zerreiblichkeit, Verbrennlichkeit und Porosität und dienten der Feststellung des Einflusses gewisser Kokskohlenmischungen auf die Kokseigenschaften.

Einfluß von Atmosphäre und Temperatur auf die Verzunderung von Stahl. C. B. Marson, J. W. Cobb und H. T. Angus. Forging, Stamping and Heat Treating, Bd. 13, April, S. 118—123; Mai, S. 178—180. 18 Spalten, 1 Abb. Ergebnis der in zwei Reihen durchgeführten Versuche: Weicher Stahl verzundert bei einer Temperatur von 480 bis 540° C durch Stickstoff nicht. Der Verzunderungseinfluß von Kohlensäure ist relativ gering, während Wasserdampf einen größeren Einfluß hat. Trockene Luft verursacht schnelle Verzunderung. Bei aus CO_2 und CO zusammengesetzten Atmosphären hängt die Verzunderung von den Verhältniswerten der Zusammensetzung ab; 50 % Wasserstoff verhindert Verzunderung in einer aus Wasserstoff und Dampf bestehenden Atmosphäre; durch Zusatz von CO zu Dampf wird die Verzunderung vermindert.

Bau und Betrieb von Gießereien.

Das Für und Wider der mit Oel, Gas und elektrisch beheizten Oefen. F. W. Manker. Gas Age-Record, Bd. 59, 30. April, S. 631—634. 8 Spalten. Die weitere Entwicklung des Ofenbaues wird durch die Brennstofflage und die Anforderungen der Industrie bedingt. Verfasser weist an einzelnen Beispielen nach, daß die Leuchtgasbeheizung für viele Industrieöfen anderen Beheizungsarten überlegen ist.

Britische Hochofen- und Kupolofenpraxis. J. E. Fletcher. Iron and Coal Trades Review, Bd. 114, 27. Mai, S. 849. 3 Spalten. Maßnahmen in England zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit des Hochofenbetriebes, die namentlich in einer verbesserten Wärmewirtschaft gesucht werden. Unterschiede im Betrieb von Hochöfen und Kupolöfen. Verbesserungsmöglichkeiten nach den neueren Untersuchungen des britischen Ausschusses für Gußeisenforschung.

Einrichtungen und Arbeitsverfahren in einer Gießerei für landwirtschaftlichen Maschinenguß. E. G. Brock. Canadian Foundryman, Bd. 18, Mai, S. 5—9. 10 Spalten, 4 Abb. Aus der Gießerei der International Har Company in Kanada: Formmaschinenausrüstung, aufbereitung, Flicken des Kupolofens, Kernma Putzerei, Hebezeuge, Tempergießerei mit Staubk beheizung, Chargiereinrichtungen für die Glühöfen.

Der Hochfrequenzofen von Ribaud. Electrical R Bd. 100, 10. Juni, S. 949/50. 2 Spalten, 2 Abb. Na von Ribaud an der Universität Straßburg vorgenom Versuchen mit Baustoffen aus reiner Kohle wurd beschriebene Hochfrequenzofen, der Temperatur 3000° C auszuhalten vermag, konstruiert. Die erreic Betriebstemperatur hängt von dem verfügbaren Stro der Stromverbrauch steigt schneller als die Tempe

Amerikanische Graugießerei für Blockkokillen legierte Graugußstücke. T. G. Steinebach. The Fo Bd. 55, 1. Juni, S. 433—435 und 439. 10 Spalten, 3 Abb. Besonderheit im Arbeitsprogramm der beschrie Gießerei bildet die Herstellung schwerer zweite Blockkokillen, die aus Kupolofeneisen gegossen w und dünnwandiger Graugußstücke, für die in einem troofen von 1,5 t Einsatz überhitztes Eisen benutzt Angaben über die Schmelzanlage und die A verfahren.

Amerikanische Gießerei mit bemerkenswerten rungen in fördertechnischer Beziehung. The Iron Bd. 119, 2. Juni, S. 1587—1590. 7 Spalten, 5 Abb. gende Neuerungen der beschriebenen Gießerei sin wähnenswert: Magnetkran mit zwei gleichzeitig arb den Lastmagneten; Gattierung und Beschickung der K öfen unter Verwendung von fahrbaren Kübeln; stati Gießpfanne an jedem Ofen, aus der das Eisen i Transportpfanne umgefüllt wird; die Transportp wird durch eine Laufkatze mit starrem Gehänge portiert und durch den Laufkatzenführer gekippt.

Ein bequem zu bedienender Widerstandsofen mit P wicklung. E. Orton und J. B. Krehbiel. Journal of the A can Ceramic Society, Bd. 10, Mai, S. 373—387. 29 Sp 4 Abb. Anforderungen an den Ofen: Unter 75 mm D messer; 100—175 mm Länge der Heizkammer; g mäßige hohe Temperatur; genaue Kontrolle; reine sphäre. Der auf diesen Grundlagen konstruierte mit Plantinwiderstand hat sich durchaus bewährt; Lebensdauer wird sich erst nach längerem Gebrauc urteilen lassen.

Neue Maschinen- und Tempergußkettenf R. A. Fiske. Iron Age, Bd. 119, 26. Mai, S. 1509— 8 Spalten, 5 Abb. Die Chain Belt Company, die Tempergußketten Transportanlagen und Baumaschine zeugt, hat ihre bisher auf zwei Betriebe verteilte Pr tion in einem Betrieb vereinigt, der bisher Tempergie Kettenfabrik und einen kleinen Teil der Maschinenf umfaßte; eine Graugießerei soll angegliedert werden

Trag- und Rahmengestelle in Verbindung mit transportkarren in Lagerräumen. F. L. Eidmann. dustrial Management, Bd. 73, Mai, S. 283—289. 13 Sp 22 Abb. Zusammen mit Hubtransportkarren lassen Gestelle und Rahmen in den verschiedensten Formen Beförderung von Stoffen in Fabriken und Werks günstig verwenden. Die Anwendungsmöglichkeiten Vorteile werden an einer Reihe von Beispielen ge und erläutert.

Schmelz- und Frischarbeiten.

Umwandlungen und Verbesserungen in Alumi Silizium-Legierungen. R. S. Archer und L. W. Kempf. Foundry, Bd. 55, 15. Mai, S. 391—394. 12 Spalten. schreibung eines Verfahrens der Umwandlung von minium-Silizium-Legierungen, das in der Verfeinerung Kornes und damit verbundener Verbesserung der p kalischen Eigenschaften besteht. Das Verfahren wird Zusatz von Natrium ausgeführt und eignet sich beson auch für Formguß.

Die Verzögerung des Wachsens von Gußeisen d Phosphor und Titan. R. R. Kennedy und G. J. Osv The Foundry, Bd. 55, 15. Mai, S. 387—390. 10 Sp 18 Abb. Ergebnis der Versuche: Phosphorreiche Pr wachsen am wenigsten. Mit Titan desoxydiertes E wächst viel langsamer als ein Eisen ohne Ti-Zusatz; Einfluß des Ti wird darauf zurückgeführt, dass dieses Eisen weitgehend entgast.

[1]) Sämtlichen Anfragen, insbesondere solchen, die sich auf Auskünfte über Bezugsquellen in von uns angeführten Zeitschriften beziehen, ist stets Rückporto beizufügen. Die Schriftleitung.

Vergleich der Wärmewirtschaft des Kupolofens Bauart nay mit anderen Oefen. Poumay. La Fonderie erne, Jg. 21, 25. Mai, S. 136—140. 9 Spalten. Es wird land der vergleichenden Wärmebilanzen nachgewiesen, der Ofen, Bauart Poumay, wärmewirtschaftlich anderen olöfen überlegen ist; der Koksverbrauch wird für rieguß um 5 bis 6 %, für Maschinenguß um 6 bis 9 % ach dem Einsatz und für Stahlwerkszwecke um 9 bis je nach dem Einsatz vermindert.

Der Einfluß des Schwefels auf das Gußeisen. J. E. Hurst. ndry Trade Journal, Bd. 35, 14. April, S. 314—316; Mai, S. 419/20. 9 Spalten, 1 Abb. Erfahrungen über Verteilung des Schwefels und Ausseigerungen von vefel. Angaben über die zur Neutralisierung des vefels erforderliche Manganmenge. Untersuchungen über Einfluß des Schwefels auf die mechanischen Eigenften des Gußeisens. Zulässige Grenzen des Schwefelts.

Die Betriebspraxis der Herstellung von Tiegelstahl. . Kayser. Iron and Coal Trades Review, Bd. 114, März, S. 396/97; 18. März, S. 438/39. 9 Spalten, 1 Abb. außerordentlich niedrige thermische Wirkungsgrad Tiegelstahl-Schmelzöfen wird durch eine neue Konktion der Morgan Crucible Co. auf 3,0 bis 3,5 % geht. Beheizung durch Generatorgas; Erfahrungen mit nelztiegeln; Gattierung des Einsatzes; Ursachen von chargen und Fehlern in den Blöcken.

Arbeiten an Modellen und Formen.

In Frankreich gebräuchliche Ausführungen und Absungen von Formkasten. La Fonderie Moderne, Jg. 21, Mai, S. 142—146. 9 Spalten. In Beantwortung einer age wird eine tabellarische Uebersicht über die Absungen der Kasten und ihrer Einzelteile, Verwendungslichkeiten und Bauarten gegeben.

Anschnitte, Einläufe und Steiger bei Gußformen. utterworth. Foundry Trade Journal, Bd. 35, 19. Mai, 21, 422, 424 und 426. 8 Spalten, 6 Abb. Gesichtste, welche die Anordnung und Ausbildung der Anitte und Einläufe beeinflussen, an Beispielen aus der kis erläutert. Richtige Anschnitte, Einläufe und Steiger len besonders bei Stücken kreisrunder Ausbildung eine ntige Rolle. Folgen fehlerhafter Ausbildung und Anung.

Die Herstellung der Modelle für die Gehäuse von Abrventilen. Travail du Bois, Jg. 4 (1927), Mai, S. 108 110. 5 Spalten, 12 Abb. Die Unterschiede zwischen ßen und kleinen Absperrventilen; letztere sind genlich mit Rohrgewinden versehen. Anleitung für die stellung der Modelle in Holz unter besonderer Berücktigung des Aufreißens der Umrißlinien des Gehäuses.

Herstellung der Abgüsse.

Die Ursachen gewöhnlicher Fehler in Graugußstücken. V. Bolton. The Foundry, Bd. 55, 1. Mai, S. 357—360; Mai, S. 403—405. 21 Spalten, 16 Abb. Falsche Formnoden, ungenügendes Luftstechen, schlechte Bindeeigenften und zu geringe Durchlässigkeit des Sandes, ungeende Temperatur des Eisens. Entstehung von Seigerun- Lunkern und Spannungen infolge unrichtiger Abung der Stücke.

Der physikalische und chemische Aufbau der gegossenen ulblöcke. J. D. Gat. Blast Furnace and Steel Plant, 15 (1927), Mai, S. 207—211. 10 Spalten, 7 Abb. Fehler Blöcken, ihre Ursachen, ihr Einfluß auf die Eigenschaften ihre Verhinderung: Lunkerung, Seigerung, Porosität; wesentlichen entstehen fast sämtliche Fehler in Blöcken ch die Abkühlung und die Gießbedingungen.

rfeinerungs- und Vergütungsarbeiten.

Ermüdungsversuche an Schweißungen. R. R. Moore. rnal of the American Welding Society, Bd. 6 (1927), r., S. 11—32. 44 Spalten, 30 Abb. Die Versuche den mit aus verschiedenen Baustoffen hergestellten renförmigen Proben durchgeführt und zeigten ein ganz schiedenes Verhalten der Probe in Abhängigkeit von Abmessungen, dem Baustoff- und dem Schweißfahren. Dauerermüdungsversuche ergaben eine ganz timmte Lebensdauergrenze.

Neue wissenschaftliche Verfahren der Metallurgie in en Beziehungen zum Maschinenbau. H. C. H. Carpenter. Engineer, Bd. 143 (1927), 6. Mai, S. 490/91; 13. Mai, 520—522. 10 Spalten. Folgende in neuerer Zeit mit fe der Wissenschaft in die Praxis eingeführte Verfahren den hinsichtlich ihrer Durchführung und ihrer Grundlagen behandelt: Schwimmaufbereitung von Eisen- und Metallerzen, elektrische Stahlerzeugung, perlitisches Gußeisen, sorbitischer Stahl, Hochleitungsstähle, nichtrostende Stähle, Leichtlegierungen.

Erfahrungen mit dem Glühen von Kupfer im elektrischen Ofen. N. R. Stansel. General Electric Review, Bd. 30 (1927), Mai, S. 276—280. 10 Spalten, 10 Abb. Wichtigkeit der Glühung des Kupfers zur Wiederherstellung seiner durch die Bearbeitung verloren gegangenen Eigenschaften. Einfluß der Glühung auf das Gefüge. Vorzüge der elektrischen Glühung. Beschreibung elektrischer Glühöfen der General Electric Co.

Die Warmbehandlung von Gußeisen mit und ohne Stahlzusatz. O. W. Potter. Foundry Trade Journal, Bd. 35, 5. Mai, S. 371—374; 19. Mai, S. 413—416. 16 Spalten, 26 Abb. Bericht über Versuchsreihen zur Bestimmung des Einflusses der Warmbehandlung auf die mechanischen und metallographischen Eigenschaften von Gußeisen. Auf Grund einer Umfrage wurde festgestellt, daß die Warmbehandlung von Grauguß in den Vereinigten Staaten bereits sehr ausgedehnt ist.

Die Erscheinung der Glühhärtung in Stählen. T. Matsushita und K. Nagasawa. Iron and Coal Trades Review, Bd. 114, 27. Mai, S. 820—822. 7 Spalten, 15 Abb. Durch Versuchsreihen wurde versucht, in die verwickelten Vorgänge der Härtung von Stählen beim Glühen Licht zu bringen; für die Versuche wurden Kohlenstoffstähle mit schwankendem Kohlenstoffgehalt und legierte Stähle der verschiedensten Zusammensetzung benutzt. Nach Ansicht der Verfasser ist die Ursache der Härtung in der Frischung der Eisenkristalle vor dem Beginn des Wachsens der Kristalle zu suchen.

Untersuchung und Prüfung des Erzeugnisses.

Ermüdungsprüfungen von gegossenem Stahl. Railroad Herald, Bd. 31 (1927), Mai, S. 27—29. 5 Spalten, 2 Abb. Die Versuche wurden von der Versuchsstation der Universität Illinois zusammen mit dem amerikanischen Verband der Stahlgießereien ausgeführt. Die Proben wurden Dauerbeanspruchungen unterworfen und darauf hinsichtlich ihrer physikalischen und Festigkeitseigenschaften untersucht.

Hilfsarbeiten.

Temperatur- und Biegungsbeanspruchungen in bronzegeschweisten Gasleitungen. E. Hering, F. G. Outcalt und T. W. Greene. Gas Age-Record, Bd. 59, 14. Mai, S. 709 bis 710 und 714. 5 Spalten. Die Beanspruchungen der Röhren durch die Temperatur ergeben sich aus dem Ausdehnungskoeffizienten je Grad der Wärmesteigerung und dem Elastizitätsmodul; Maßnahmen zur Verhinderung von Biegungsbeanspruchungen durch entsprechende Verlegung; bronzegeschweißte Rohre halten nach den neueren Erfahrungen erhebliche Biegungsbeanspruchungen aus.

Die Lichtbogenschweißung und ihre Anwendung bei Gußeisen und Stahlguß. J. F. Lincoln. Mechanical Engineering, Bd. 49 (1927), Mai (Sonderheft), S. 558—560. 6 Spalten, 7 Abb. Vorteile geschweißter Stahlgußteile gegenüber genieteten und gußeisernen. Die Vorteile des Schweißens liegen darin, daß die zusammenzuschweißenden Teile gießtechnisch viel einfacher sind und sich billiger herstellen lassen, wie an zahlreichen Beispielen nachgewiesen wird.

Wirtschaft und Statistik.

Für fünf Städte gemeinsame Lehrlingsschule für die Metallindustrie. S. M. Brah. The Foundry, Bd. 55, 15. Mai, S. 380—384 und 390. 17 Spalten. Ungewöhnliche Organisation einer Lehrlingsschule. Einrichtung und Betrieb der Lehrlingsschule durch eine private Gewerbeschule; Aufsicht und Festlegung des Arbeitsplanes durch den Ausschuß des industriellen Verbandes. Die Lehrlinge erhalten vom ersten Tage ab einen von 25 auf 50 Dollarcents steigenden Stundenlohn; Dauer des Lehrkursus vier Jahre. Zurzeit umfaßt die Schule 119 Lehrlinge, davon 59 für Gießerei und Modelltischlerei, der Rest für die mechanischen Gewerbe.

Die Ausbildung verkrüppelter und in ihrer Arbeitsfähigkeit behinderter Leute. W. Tarbell. Industrial Arts-Magazine, Bd. 16 (1927), Juni, S. 206—208. 6 Spalten. Grundsätze für die Zuweisung der untersuchten Krüppel zu bestimmten Berufen. Benutzung von Vertrauensleuten in den verschiedenen Industriebezirken. Die Verwendung als Vertrauensmann auf diesem Gebiete setzt eine ganze Reihe persönlicher Eigenschaften voraus.

Bücherschau.

Bei der Redaktion eingegangene Bücher.
(Eingehende Besprechung bleibt vorbehalten.)

Die I. G. Farben-Industrie A.-G. Neubearbeitung April 1927. Herausgegeben von Schwarz, Goldschmidt & Co., Berlin.

Jahrbuch der Brennkrafttechnischen Gesellschaft E. V. Siebenter Band. 1926. Halle a. d. Saale 1927, Verlag von Wilhelm Knapp. Preis 4,80 RM.

Inhalt: Niederschrift über die Hauptversammlung der Brennkrafttechnischen Gesellschaft E. V. am 4. Dezember 1926 in Dresden sowie vollinhaltliche Wiedergabe der auf dieser Tagung gehaltenen Vorträge nebst Aussprache.

Die nutzbaren Mineralien mit Ausnahme der Erze und Kohlen. Von Dammer-Tietze. Zweite, neubearbeitete Auflage. 1. Band. Stuttgart 1927, Verlag Ferd. Enke. Preis 33 RM.

Diese Neuauflage des bekannten Handbuches bringt wesentliche Verbesserungen. Einige Mineralgruppen sind neu eingefügt, wie die Arsen-, Kobalt- und Lithiummineralien, auch die Kali- und Magnesiasalze, Erdgas, Erdöl und Oelschiefer sind aufgenommen. Ferner ist die Statistik bis in die letzten Jahre ergänzt, und schließlich bringen die einzelnen Abschnitte am Kopfe die wichtigsten Literaturangaben, die in der ersten Ausgabe leider fehlten. Zu den alten Freunden des Handbuchs werden viele neue kommen. Prof. Dr. Behr.

Grundzüge der Zerspanungslehre. Eine Einführung in die Theorie der spanabhebenden Formung und ihre Anwendung in der Praxis. Von Dr.-Ing. M. Kronenberg. Mit 170 Abbildungen im Text und einer Uebersichtstafel. Berlin 1927, Verlag von Julius Springer. Preis geb. 22,50 RM.

Gußeisentaschenbuch. Metallurgisch-chemisches Taschenbuch für Gießereifachleute. Herausgegeben im Rahmen der Gesellschaft „Gießereitechnische Hochschulwoche Stuttgart". Von Dr.-Ing. Theodor Klingenstein. Ausgabe 1927. Stuttgart 1927, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft m. b. H. Preis 6,50 RM.

Elektro-Wärmeverwertung, ein Mittel zur Erhöhung des Stromverbrauches. Von Robert Kratochwil. Zweite, umgearbeitete und erweiterte Auflage, mit 431 Textfiguren und zahlreichen Zahlentafeln. München 1927, Verlag von R. Oldenbourg. Preis geheftet 38,50 RM.

Lehr- und Hilfsbuch der Eisen- und Stahlgießerei. Nebst einem kurzen Abriß über die Gießerei der Nichteisenmetalle (Metallgießerei). Zum Gebrauch an technischen Lehranstalten und zum Selbststudium. Von Ingenieur Hans Dworzak und Ingenieur Hans Korzinsky. Mit 192 Abbildungen und 38 Zahlentafeln. Wien 1927. Verlag Hölder-Pichler-Tempsky A.-G. Preis gebunden 16 RM.

Die Gußröhrenherstellung in der festen Form und Schleuderform. Von H. Weber und H. Hermanns. Mit 85 in den Text gedruckten Abbildungen. Halle a. d. Saale 1927, Verlag von Wilhelm Knapp. Preis gebunden 4,50 RM.

Diese Arbeit ist zu begrüßen. Immerhin hätte man ihr mehr Ausführlichkeit namentlich in ihrem ersten Teil, in dem das Herstellungsverfaren von Form und Kern und der Guß in der bisher üblichen Weise geschildert wird, gewünscht, damit tatsächlich ein Nachschlagewerk von möglichst erschöpfendem Ausmaß für den Fachmann geschaffen worden wäre. Es hätten wohl noch andere Anlagen und Neuerungen auf diesem Gebiete gebracht werden können, und nicht nur die allbekannten von Ardelt.

Der zweite, dem Schleuderguß von Rohren gewidmete Teil des Heftes ist wesentlich eingehender auf die neuesten Erfahrungen und Anlagen gehalten. Hier wird der weiterstrebende Gießereifachmann manches lernen und zum weiteren Ausbau des Schleudergusses schöpfen können. Daß nur ausländische Firmen auf diesem Gebiet genannt werden, und nicht auch z. B. die Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G., die doch die auch für das Ausland grundlegend gewordene Erfindung des leider im Kriege verstorbenen Deutschen Briede weiter ausgebaut und zur Ausführung gebracht hat, erschien nicht gerechtfertigt. Trotzdem kann das Heft empfohlen werden. P. H.

Leitfaden für Azetylenschweißer. Von Inge Theo Kautny in Düsseldorf-Grafenberg. Achte besserte Auflage. Halle a. d. Saale 1927. Carl M hold, Verlagsbuchhandlung. Gebunden 4 RM.

Der weitverbreitete Leitfaden kommt für die erste führung des Schweißers in das Gebiet der auto Schweißung in Betracht. Er enthält einen Ueberblick die Schweißgase, die Azetylenapparate, die Zubeh zur Schweißapparatur, ferner über Schweiß- und Sch brenner, über die wichtigsten Eigenschaften der M und über die Technik des Schweißens. Dieser let sehr ausführlich behandelte Abschnitt ist der best Buches. Die Abschnitte über die Eigenschaften des E und Stahles enthalten mehrere Unstimmigkeiten. Die m Abbildungen könnten größer und mehr schematisch gestellt sein. Vielfach könnte die Darstellung gerad eine Einführung in das Gebiet noch knapper sein möglichster Ausschaltung aller Femdwörter. Es wä wünschen, daß der in seiner Grundlage gute Leitfaden diesen Richtungen hin bei einer weiteren Neuauflage bessert würde. Dr. Schimp

Handbuch der autogenen Metallbearbeitung. Von Inge Theo Kautny in Düsseldorf-Grafenberg. Dritte, bearbeitete und erweiterte Auflage. Halle a. d. S. Carl Marhold, Verlagsbuchhandlung. Gebu 22 RM.

Das Handbuch von Kautny erschien vor dem K im Jahre 1909 in erster und verhältnismäßig schnell d 1912 schon in zweiter Auflage. Es war damals ein ausführlichst gehaltenen bucher über das aut Schweißen, bis zum gewissen Grade eine Pionier auf einem noch wenig bekannten Arbeitsgebiete. Wä des Krieges wurde das Erscheinen einer Neuauflage die Zensur verboten. Dann verzögerten Inflation und perliche Beschwerden des Verfassers das Herausbr der neuen Auflage.

Gegenüber der zweiten Auflage ist die dritte sc im Satzspiegel wie in der Seitenzahl beträchtlich erw auch vernältnismäßig preiswert, allerdings auf Koste Güte des Papiers und der Abbildungen. Die Einteilu übersichtlicher geworden. Im ersten Abschnitt w die schweißbaren Metalle und ihre Eigenschaften zweiten verschiedene Verfahren zur Verbindung der talle, insbesondere die übrigen neueren Schweißverfa behandelt. Es folgt ein eingehender Ueberblick über S stoff und Brenngase, über Azetylen und Azetylenentwi und über Schweiß- und Schneidbrenner. Ein um reicher Abschnitt über die Technik des autog Schweißens schließt das Buch ab.

Im einzelnen wäre bei der Besprechung der M darauf hinzuweisen, daß z. B. auf Seite 23 die Absch überschrift „Schmiedbares Eisen und Stahl" unzutre ist, ebenso auf Seite 70 die Schwefelgrenze für Stah 0,012 % und 0,04 %. Wolfram ist versehentlich zwe Kupfer und Aluminium sind wohl zu breit behandelt. der elektrischen Schweißung sind Abb. 159 und 160 einander verwechselt. Bei der Lichtbogenschwei fehlen die verschiedenen Schweißumformersysteme, Blechschweißung und die Schweißung mit Wechsels Auf Seite 251 liegt hinsichtlich des Thomson Schweißverfahrens ein Irrtum vor. Ueber Stahlflas Hochdruck-Schweißbrenner, Schneidmaschinen, wirts liche Angaben und Prüfung der Schweißnaht ist im hältnis zu den breit angelegten anderen Teilen des B zu wenig gesagt.

Im übrigen ist die schriftstellerische Leistung des Vorkämpfers der autogenen Schweißtechnik hoch erkennen. Mit großem Fleiße sind von Kautny eine menge von Einzelkonstruktionen und Beispielen Einzelangaben zusammengetragen, wodurch sein für den Schweißfachmann wesentliche Bedeutung aber auch für jeden, der sich mit der Schwei beschäftigt, von Interesse sein wird. Zur gemeinen Einführung in das Gebiet der autog Schweißung dürften allerdings einige andere, in ne Zeit herausgekommene Bücher infolge ihrer knapperer übersichtlicheren Darstellungsform mehr geeignet sei

Dr. Schimpf

Aus anderen Vereinen.

Hauptversammlung des Vereins Deutscher Eisengießereien, Gießereiverband, in Stuttgart.

r Verband Deutscher Eisengießereien, ßereiverband, Düsseldorf, hielt seine diesjährige tversammlung am 1. und 2. Juni unter Vorsitz des ng. Werner (Düsseldorf) und unter starker Beung auch der Behörden, der technischen Institute, der ndeten Verbände des In- und Auslandes und der e in Stuttgart ab.

er erste Teil der Tagung war, wie üblich, den ngen der Ausschüsse und Organe des Vereins vorten, in denen die brennendsten Fragen und Aufgaben chaftlicher und technischer Natur zur Erörterung en.

esonders hervorgehoben seien die am ersten Tage genen technischen Vorträge. Es sprach zuerst Dr.-Ing. Heidebroek (Darmstadt) über „Grundn für Rationalisierung und Fließarbeit im deutschen ereiwesen".

m die Bedeutung der Fließarbeit für die Gießereiik richtig würdigen zu können, ist es nötig, die Grund der Arbeitsvorbereitung, die zur Fließarbeit führt, matisch zu betrachten. Das Wesen einer genauen itsvorbereitung besteht in drei Aufgaben, nämlich , die nach Zeitelementen aufgelöste Gesamtleistung zu n im Hinblick auf

1. den Arbeiter,
2. den Arbeitsplatz,
3. das Werkstück.

bezug auf die arbeitende Person gruppieren sich die itselemente zu Lohnsätzen, Akkordzeiten, Arbeitsim usw. Die Entwicklung geht hier den Weg, daß ie Zeitbeweglichkeit des Arbeiters immer mehr eininkt, auf dem Wege vom reinen Zeitlohnverfahren den Stücklohn, den Zeitakkord, zum sogenannten umverfahren mit genau festgelegter Arbeitsdauer. it wird die Initiative zur Verringerung der Dauer Arbeitsvorgänge vom Arbeiter bzw. von der Werkauf die Arbeitsvorbereitung übertragen.

ie Ordnung der Arbeitselemente in bezug auf den itsplatz führt zur systematischen Arbeitsverteilung lle vorhandenen Arbeitsgelegenheiten nach dem Gespunkt eines möglichst vollständigen Beschäftigungses.

uf das Werkstück bezogen, führt die Arbeitsvorbereizu dem Gedanken des ununterbrochenen Arbeitses in dem Sinn, daß die einzelnen Operationen am stück sich umittelbar folgen. Die eigentliche Bandt ist die extremste Form der Fließarbeit, die im en aber auch ohne ein sichtbares Transportmittel hführbar ist.

ie konsequente Durchführung des Fließgedankens zur Beseitigung der Arbeitspausen am Werkstück und Lagerzeiten. Für die Gießereitechnik besteht an sich ts ein ziemlich geschlossener Arbeitsfluß. Immerhin sich derselbe noch an einzelnen Stellen, insbesondere den Hilfsbetrieben (Kernmacherei, Putzerei usw.), r durchführen. Von größerer Bedeutung wird die hführung des Fließgedankens für die Gießereibetriebe er Durchführung der notwendigen Transportvorgänge leitet damit zu einer Aenderung in der räumlichen rdnung der Gießereiwerkstätten über, sobald eine rmaßen nennenswerte Massenfertigung vorliegt. Verdene technische Lösungen sind hierfür denkbar, insndere die mechanische Bewegung des Formkastens an Formplatz vorbei zur Gießstelle zum Auswerfen und ck zum Formplatz.

ie Anwendung von Schnellformmaschinen drängt er mehr zu solchen Maßnahmen. Ebenso wichtig ist die Einwirkung einer konsequent durchgeführten arbeit und die Festsetzung der Stückzeiten, insndere für die Auskehrung aller unnötigen Hilfsiten. Ebenso führt sie zu der besten Lösung der itsverteilung, indem sie zur gleichmäßigen Besetzung Arbeitsplätze nötigt.

m ganzen gesehen, läßt die Durchführung einer matischen Arbeitsvorbereitung nach allen drei Richen auch für die Gießereitechnik eine wesentliche Vererung des Betriebszustandes erwarten, wobei dem erischen Gedanken der Fließarbeit besondere Beung zukommt.

Prof. Dr. Keßner (Karlsruhe) sprach über „Sandverdichtungen und Sandfestigkeit unter besonderer Berücksichtigung neuerer Formverfahren".

Die Gießereitechnik hat in den letzten Jahren durch zahlreiche Forschungsarbeiten in Industrie und Hochschullaboratorien und durch allmähliches Eindringen der Fließarbeit in den Betrieben eine Entwicklung erfahren, die kaum vorauszusehen war. Ein ausgedehntes Vortragswesen in den verschiedenen Fachgruppen, dazu vorzüglich organisierte und von Fachgelehrten geleitete Ferienkurse in einigen für das Gießereiwesen besonders gut eingerichteten Hochschulen haben dazu beigetragen, das Gießereiwesen, dessen Bedeutung für alle Industriezweige viel zu spät erkannt wurde, mehr in den Vordergrund technisch-wirtschaftlicher und wissenschaftlicher Betrachtungen zu rücken. Wenn man die technische Literatur im Gießereiwesen studiert, findet man viele rein wissenschaftliche Abhandlungen, vorwiegend chemischer, metallurgischer oder technologischer Art, außerdem Beschreibungen neuer Gießereimaschinen und -einrichtungen, wirtschaftliche Betrachtungen und sonstige Abhandlungen, die eine Förderung für das bisher leider noch nicht an allen Hochschulen und mittleren technischen Bildungsanstalten genügend gewürdigte Gießereiwesen bedeuten.

Der Vortragende beschäftigte sich vorwiegend mit neuen Versuchen über die mechanische Prüfung fertiger Gußformen in Eisen- und Stahlgießereien. Die Untersuchungen bezogen sich nicht auf besonders hergerichtete Probekörper, sondern erstreckten sich auf fertige Gußformen, in denen der Sand nach verschiedenen in der Praxis gebräuchlichen Verfahren verdichtet wurde.

Die Bestimmung der Sandverdichtung in der Praxis bei Gebrauchsformen zeigt sehr verschiedene Werte, je nach dem ausgeübten Verfahren. Hierbei ist zu beachten, daß Feuchtigkeit, Tongehalt und Korngröße des Modell- und Füllsandes die beabsichtigte Stampfarbeit oder Sandverdichtung, die Gasdurchlässigkeit und die Bindefähigkeit stark beeinflussen. Der Gießereifachmann hat ein dringendes Interesse daran, die nach diesen Gesichtspunkten günstigsten Sanddichten zu erforschen und geeignete Verfahren zu ihrer Betriebskontrolle zu benutzen.

Abweichend von den bisherigen Verfahren zur Prüfung der Sandverdichtung in Formkasten wird ein neues Verfahren gezeigt, bei dem ein frei fallendes Gewicht einen bestimmten Eindruck in der Gußform hinterläßt. Als Maßstab für diese spezifische Sandverdichtung dient die Eindringtiefe bei gegebener Fallarbeit. Zur Bestimmung der Bindefestigkeit des nach irgendeinem Verfahren verdichteten Formsandes wird mit einer am Ende zugeschärften Blechhülse eine Sandprobe aus dem Formkasten ausgestochen und mittels einer Schraubenspindel langsam so weit herausgedrückt, bis das freihängende Ende abbricht. Die Bindefestigkeit wird dann nach den Gesetzen der Festigkeitslehre genau so ermittelt, als wenn es sich um einen durch sein Eigengewicht abbrechenden freitragenden Balken handelt. Zur Bestimmung der Gasdurchlässigkeit wird mit demselben Rohr eine Probe aus dem fertig aufgestampften oder gepreßten Formkasten herausgehoben und nach dem bekannten Verfahren von Dr. Steinitz untersucht. Die Ergebnisse zeigen deutlich den Zusammenhang zwischen der spezifischen Sandverdichtung, der Bindefestigkeit und der Gasdurchlässigkeit. Diese neuen Prüfungsverfahren wurden in verschiedenen Gießereien angewendet, dabei interessierte besonders ein von der Badischen Maschinenfabrik in Durlach ausgeübtes neues Verfahren der Sandverdichtung mit der Druckluft-Sandschleuder-Formmaschine, bei der durch ein freibewegliches Strahlrohr eine in allen Schichten des Formkastens gleichmäßige Sandverdichtung erzielt wurde.

Direktor Sipp (Mannheim) sprach über „Putzverfahren in ihrer Entwicklung bis zur Gegenwart".

Unter „Gußputz" verstehen wir die Arbeitsvorgänge, die

a) zur Reinigung der aus der Form kommenden Gußstücke von dem auf den Außenflächen anhaftenden Formsand und von Rückständen des Kernmaterials im Innern,

b) zur Beseitigung der Eingüsse, der Gußnähte und Grate

nötig sind.

Die zum Putzen erforderlichen Arbeitsvorgänge lassen sich in Hand- und Maschinenarbeit unterteilen. Während die unter a genannten Arbeiten, die Beseitigung der Rückstände von Form- und Kernmaterial, durch Scheuern und Erschütterung der Stücke bewerkstelligt werden, werden die unter b angeführten Arbeiten durch schneidende Werkzeuge durchgeführt.

Bis zur Jahrhundertwende wurden die ersteren Arbeiten fast ausschließlich durch Abbürsten mittels Stahlbürste und Abklopfen von Hand oder durch Kollern in einem Faß maschinell vorgenommen, die unter b angeführte Arbeiten dagegen mittels Meißels, Feile oder Sandsteins durchgeführt. Das Scheuerfaß besteht aus einem runden oder vieleckigen Hohlzylinder mit Einwurftür, der sich mit Aschensätzen an den Stirnseiten in Lagern absetzt und durch geeigneten Antrieb in Drehung versetzt wird. Durch die Tür wird der Innenraum mit Gußstücken angefüllt und der Zylinder in Drehung versetzt. Die Stücke kollern dabei durcheinander und werden durch die dabei auftretende Scheuer- und Stoßwirkung von den Sandrückständen gereinigt. Der Einfachheit der Einrichtung in Bauart und Bedienung stehen allerdings auch Mängel gegenüber. Einmal ist es der Mangel an Qualitätsarbeit, indem besonders etwas empfindlichere Stücke leicht zu Bruch gehen und durch Verhämmerungen der Oberfläche an gutem Aussehen leiden; zum anderen ist es die Staubentwicklung und deren auf die Umgebung sich sehr unangenehm fühlbar machende Folgewirkung.

Die zunehmenden Ansprüche an die äußere Beschaffenheit der Gußwaren, wohl auch verbunden mit der Absicht, die Putzarbeiten für die Umgebung weniger lästig zu gestalten, führten zur Einführung des Sandstrahlgebläses. Ledebur weist schon 1892 darauf hin, daß das Sandstrahlgebläse, von dem Amerikaner Tilghmann erfunden, seit Anfang der siebziger Jahre bekannt und in Gebrauch sei. Die Arbeitswirkung des Sandstrahlgebläses besteht darin, daß scharfer Sand, neuerdings auch Stahlkörner, durch Luftstrom auf das zu putzende Stück geschleudert und dadurch die Oberfläche von Sand und anderen Verunreinigungen befreit wird.

Das von Tilghmann erfundene System, das sogenannte Saugsystem, beruht darauf, daß die Luft ein Rohr durchströmt, an der düsenartigen Verengung den Sand aus einem anderen Rohr im Vorbeistreichen mit ansaugt und ihn auf das zu putzende Stück wirft.

Das Drucksystem unterscheidet sich von dem Saugsystem dadurch, daß der Sandbehälter unter Druck gesetzt wird und der Sand durch Löcher dem in die Düse übergehenden Luftstrom zugeführt wird.

Diesen beiden Systemen schließt sich ein drittes, das Schwerkraftsystem, an, das sich von den beiden anderen dadurch unterscheidet, daß der Sand nicht angesaugt oder gedrückt, sondern durch freien Fall von oben dem Luftstrom zugeführt wird. Alle drei Systeme haben eine gewisse Entwicklung genommen. Die für die Gebläse notwendige Druckluft wird durch Kompressoren erzeugt, und die Spannung beträgt in der Regel 1 bis 2 at. Versuche mit höheren Drücken haben gezeigt, daß die Steigerung der Druckhöhe über 3 at hinaus keine nennenswerten Mehrleistungen mehr erzielen läßt.

Wir unterscheiden folgende Sandstrahl-Gebläsearten: 1. Freistahl, 2. Drehtisch, 3. Sprossentisch, 4. Rollbahntisch, 5. Kastengebläse, 6. Trommelgebläse, wozu noch Sonderausführungen für bestimmte Zwecke treten.

Während die Entstehung des Sandstrahlgebläses, wie eingangs vermerkt, Amerika zuzuschreiben ist, muß konstatiert werden, daß die Entwicklung zur heutigen Höhe in erster Linie deutsches Verdienst ist. Erst spät fanden die Sandstrahlgebläse auch in Amerika Eingang. Diese Tatsache ist nicht zum wenigsten darauf zurückzuführen, daß der Amerikaner im allgemeinen weniger Wert auf das Aeußere eines Gußstückes legt als der Deutsche, und der Vorzug, den das Sandstrahlgebläse auf die äußere Beschaffenheit des Gußstückes ausübt, deswegen nicht in gleichem Maße in Amerika eingeschätzt worden ist.

Dort ist die Putztrommel allgemein verbreitet, jedoch hat sich daneben neuerdings auch das Drehtischgebläse eingebürgert und scheint zunehmend sich ausbreiten zu wollen. Dieselben arbeiten ziemlich restlos nach dem Drucksystem und stehen somit im Einklang mit den deutschen Bauarten. Besonderes Augenmerk schenken die Amerikaner der Abscheidung des Staubes, was j auch bei unseren deutschen Fabriken geschieht. An Stelle sei auch ein Wort zu der Frage „Quarz- Stahlsand?“ gesagt. Wiederholt gingen Nachrichten die Fachblätter, daß in Amerika die Verwendung Stahlsand sehr beachtenswerte Erfolge ergeben hätte. deutsche Firmen haben den Verkauf von Stahlsand genommen. Nach Geilenkirchen scheinen di folge in Amerika jedoch nicht so eindeutig zu sein dem Stahlsand die Ueberlegenheit zuzuerkennen.

Der Vergleich zwischen deutschen und amerikani Putzverfahren ergibt, daß bis zu einem gewissen Uebereinstimmung herrscht und die bestehenden U schiede nicht grundsätzlicher Art sind, es sich viel um zeitliche Verschiebung in der Entwicklung der oder anderen Putzart handelt. Während wir hier Sandstrahlgebläse in erster Linie entwickelt haben die Entwicklung drüben mehr bei den Trommeln. Amerikaner holen nun das Sandstrahlgebläse nach, dafür die Trommel, und mit Recht findet die Sch trommel mit Putzsternen bei uns steigende Anwend besitzt das Verfahren doch beachtenswerte Vorzüge Putzen gewisser Klassen Gußwaren.

Als wichtigstes Werkzeug für die unter b angefü Putzarbeiten kann auch heute noch der Meißel anges werden. Früher war es der Handmeißel, allmä wurde derselbe durch den Preßluftmeißel, der sehr wirtschaftlicher arbeitet, abgelöst. Dem Meißel k die weitaus größte Bedeutung zum Entfernen der nähte, Ansätze und Grate zu, besonders bei größ schwer beweglichen Gußstücken. Nach dem Meißel dann die Feile noch Verwendung. Für kleinere stücke pflegt man statt Meißel und Feile dagegen den Schleifstein zu benutzen. Der früher übliche stein hat dem wirtschaftlicher arbeitenden Schmirgel allgemein Platz gemacht. Es ist stets eine Aufsau für den Schleifstaub damit verbunden.

Zu dieser ortsfesten Ausführungsform gesellten in der neueren Zeit Ausführungen mobiler Art, di statten, von Hand Gußstücke von jeder Form und dehnung örtlich zu behandeln, und bringen dadurch willkommene Ergänzung für die Meißelarbeit. Zum fernen der Trichter und Angüsse leisten Metallsäg Form von Kreissägen gute Dienste.

Vor Jahren gingen Nachrichten durch die Presse, in Amerika der Wasserstrahl als Mittel zum Putzen wendet werde. Die Einrichtung besteht in der H sache in einem Haus, in dem eine Anzahl Düsen geordnet ist, die Wasserstrahlen von allen Seiten auf auf einem Tische stehende Gußstück schleudern und den Form- und Kernsand ab- bzw. ausspülen. Bei L in Mannheim wurden schon früher Versuche anges um zu prüfen, wie weit das Wasser als Mittel zum Pu dienen kann, und zu diesem Zweck eine Kesselspeisepu für 10 bis 12 at Druck in Anwendung gebracht. Die suche zeigten jedoch, daß der Wasserverbrauch ein geheuer großer und die Wirtschaftlichkeit desselben gegeben war. Man setzte die Versuche fort, indem höhere Wasserdrücke mit kleineren Düsen anwen Systematische Versuche mit Düsengrößen von 10 mm wärts und Drücken von 20 at aufwärts bis 50 at erg das Resultat, daß mit zunehmendem Wasserdruck geringem Düsenquerschnitt eine sehr günstige Wirk sowohl in der aufschließenden Art auf den Sand als in der Verminderung des Wasserverbrauches sich stellte. Durch die Gestaltung der Düsen in geradlin Form als auch in Winkelform hat man es in der H in alle Hohlräume hineinzugelangen und dadurch die kompliziertesten Gußstücke mit Erfolg zu reini Die Wirtschaftlichkeit wächst mit der Kompliziertheit Gußstücke. Außerdem können die Kerneisen ohne störung entfernt und wieder benutzt werden. Der gr Vorteil ist jedoch darin zu erblicken, daß sich der gang vollständig staubfrei abspielt.

Technischer Hauptausschuß für Gießereiwesen.

Niederschrift über die 11. Hauptversam lung am 6. Mai 1927, nachmittags 5 Uhr, Geschäftshaus des Vereins deutscher Gießereifachleute in Berlin.

Tagesordnung.

1. Geschäftliche Angelegenheiten und Mitteilungen. 2. richte und Beschlußfassungen über laufende und etwa aufzunehmende Arbeiten. 3. Verschiedenes.

iwesend sind vom Verein deutscher Eisen-
ereien, Gießereiverband: Erbreich, Kinzel-
, Mehrtens, Prof. Dr.-Ing. e. h. Rudeloff,
nid, Sipp, Dr.-Ing. Werner. Geschäftsführung:
ng. Geilenkirchen, Ebling.
om Verein deutscher Eisenhüttenleute:
h, Ring, Dr.-Ing. Stotz, Dr.-Ing. Wedemeyer,
ng. Wolff. Geschäftsführung: Loh.
om Verein deutscher Gießereifach-
e: Auchter, Dr.-Ing. e. h. Dahl, Gilles,
Dr.-Ing. e. h. Osann, Dr.-Ing. Ott, Riebold,
ng. Schmauser, Zerzog. Geschäftsleitung:
k (Schriftführer).
om Verein deutscher Stahlform-
ereien: v. Gienanth, Oeking, Dr.-Ing.
ow, Dr.-Ing. e. h. Wirtz. Geschäftsführung:
ng. Bauwens.
om Gesamtvorstand deutscher Metall-
ereien: Ebbinghaus, Volz. Geschäfts-
ng: Reiff.
s Gäste: Dr.-Ing. Bardenheuer, Dr. Claus,
schler, Dr.-Ing. Klingenstein, Dr.-Ing.
ber, Reichardt, Schliewinski, Dr.-Ing.
ner.
ntschuldigt sind: Prof. Dr.-Ing. e. h. Bauer, Borg,
bet, Dr.-Ing. e. h. Brehm, Dr. Heerwagen,
penstiel, Dr.-Ing. e. h. Holthaus, Dr.-Ing. e. h.
perdinck, Passavant, Reusch, Schalk,
arlibbe, Stähle, Thomas, Treuheit,
land.
n Vorsitz führte Dr.-Ing. Dahl.
Punkt 1: Geschäftliche Angelegenheiten und Mit-
gen.
Auf Vorschlag des Vereins deutscher Eisen-
enleute wählte die Versammlung an Stelle von
Neufang Herrn Dr.-Ing. Wagner (Duisburg)
uf Vorschlag des Vereins deutscher Stahl-
ngießereien an Stelle von Herrn Dr.-Ing.
rtner Herrn Dr.-Ing. e. h. Hauck (Remscheid)
itgliedern des Technischen Ausschusses.
Gemäß § 3 der Satzung wählt die Versammlung mit
ung vom 1. Januar 1928 den Vorsitzenden des Ver-
deutscher Eisengießereien zum Vorsitzen-
nd den Vorsitzenden des Vereins deutscher
ßereifachleute zum stellvertretenden Vorsitzen-
les Technischen Ausschusses. Ferner beschließt die
ammlung, nach Ablauf der Amtsperiode des mit Wir-
vom 1. Januar 1928 gewählten Vorsitzenden den
tz an den Vorsitzenden des Gesamtverbandes
scher Metallgießereien zu übertragen.
Punkt 2: Berichte und Beschlußfassungen über
de und etwa neu aufzunehmende Arbeiten, werden
olgende Berichte erstattet:

rbeiten des Vereins deutscher Eisen-
ßereien und des Vereins deutscher
Eisenhüttenleute.

Untersuchung über die Beeinflussung der Güte des
reiroheisens durch den Hochofenschmelzgang. Hierzu
Dr.-Ing. Wagner einen Vorbericht über wenig be-
e Roheiseneigenschaften. Einleitend weist er darauf
daß wir in der Roheisenforschung heute noch nicht
r sind, als die Erkenntnis über die Beschaffenheit des
ahls vor 20 Jahren gewesen ist. Man hat, wie der
hterstatter weiter ausführt, versucht, auf einem großen
isch-westfälischen Werk zur Verbesserung der Kuppel-
istung Gußeisen nur aus Roheisen herzustellen. Der
k, die Ofenleistung zu erhöhen, wurde zwar erreicht,
das dabei erzielte Gußeisen war von durchaus unzu-
ender Beschaffenheit, so daß man qualitativ nur von
Mißerfolg sprechen konnte. Man kann diese Er-
nung als eine weitere Bestätigung dafür auffassen, daß
Umschmelzen des Roheisens Vorgänge auftreten, die
tisch kaum zu erfassen sind. Systematische Unter-
ngen darüber, ob der Schmelzgang im Hochofenbetrieb
ualität des Roheisens beeinflussen kann, haben ergeben,
die Erzbeschaffenheit direkt keinen Einfluß ausübt,
h Schlackenzusammensetzung und Schlackenmenge
größerer Bedeutung sind. Die Beziehungen zwischen
cken- und Roheiseneigenschaften lassen sich dahin
mmenfassen, daß ein Gießereiroheisen um so weicher
e größer die spezifische Schlackenmenge ist. Eine
asische Schlacke wirkt wärmetönend, d. h. man kann
Schlacke in ihrer Wirkung als flüssige Temperatur
chnen. Roheisensorten, die mit basischer Schlacke
sen worden sind, zeichnen sich durch groben kristalli-
nischen Bruch aus und haben im allgemeinen einen weichen Charakter. Mit einer Treffsicherheit von etwa 70 bis 80 % läßt sich sagen, daß grobkörniges Eisen weichmachende Eigenschaften hat und geringe Schwefelgehalte besitzt. Ausnahmen bestätigen jedoch auch hier die Regel. So kann auch ein Eisen mit losgrauer Struktur zuweilen höheren Schwefelgehalt aufweisen. Feinkörniges Eisen ist im allgemeinen hart. Auch hier könne man, allerdings nicht mit der gleichen Treffsicherheit wie beim weichen Eisen sagen, daß feinkörniges Eisen weich ist, wenn der Gehalt an geb. Kohlenstoff sich unter 0,6 % bewegt. Diese klaren Eigenschaften würden jedoch vielfach durch Nebenerscheinungen bei der ersten Schmelzung überdeckt. Um von diesen unbekannten Roheiseneigenschaften mehr zu erfahren, ist Berichterstatter auf der Duisburger Kupferhütte seit zwei Jahren damit beschäftigt, in einer großangelegten Arbeit das Verhalten von etwa 24 verschiedenen Roheisensorten beim wiederholten Umschmelzen zu untersuchen. Die Untersuchungen sind jedoch noch nicht abgeschlossen. Es können daher nur Teilergebnisse in Form eines Vorberichtes gegeben werden. Zunächst war eine grundsätzliche Frage zu lösen: Soll man derartige Versuche laboratoriumsmäßig durchführen oder unter Bedingungen, die mehr den praktischen Belangen entsprechen? Die Laboratoriumsschmelzversuche sind im allgemeinen unzureichend, weil sie die Belange der Praxis nur schwer erfüllen können. Berichterstatter glaubt den Mittelweg gegangen zu sein, wenn er dem Tiegel als Umschmelzapparat den Vorzug gab. Es wurden Rundstäbe gegossen und die Proben für die Zerreiß- und Biegefestigkeit, Härte- und Gefügeuntersuchung aus diesen herausgedreht. Die Treffsicherheit der so erhaltenen Proben war ausgezeichnet, die hohen Kosten wurden durch diese Sicherheit und das Gefühl, daß man einen zweiten Stab nicht herstellen braucht, reichlich aufgewogen. Bei Kontrollversuchen wurden Unterschiede in der Festigkeit von höchstens 3 % festgestellt.

Sämtliche Versuchsreihen ergaben überraschend außerordentlich geringe Festigkeit in den Urproben erster Schmelzung, die sich zwischen 8½ und 12 kg Zerreißfestigkeit und 18 bis 29 kg Biegefestigkeit bewegten. Wiederholte Umschmelzungen stellten weitgehende Verbesserungen dar, sämtliche Festigkeitswerte stiegen. Dabei zeichneten sich die Gießereiroheisen durchweg durch größere Festigkeit aus als die Hämatite, und zwar nimmt die Festigkeit mit der Schmelzzahl noch stärker zu. Berichterstatter glaubt, daß das Phosphideutektikum beim wiederholten Umschmelzen zerrissen wird und sich so fein verteilt, daß man von einem Feingewebe sprechen kann, das gewissermaßen wie Kitt die einzelnen Gefügebestandteile zusammenhält. Beachtenswert ist auch die Tatsache vom Auftreten von Titan und seinen Eigenschaften in den meisten Roheisensorten. Der Titangehalt bewegt sich fast in allen Handelshämatiten zwischen 0,06 und 0,07 %. Titan wirkt im allgemeinen auf das Roheisen günstig ein, indem es die Festigkeit erhöht, auf Kornverfeinerung hinwirkt und in gleichem Maße den Graphit erhöht wie den Gehalt an gebundenem Kohlenstoff vermindert. Weniger günstig wirkt Titan bei gleichzeitiger Anwesenheit von Mangan. Titan ist als Nitrit enthalten und begünstigt die Steigerung von Mangansulfid. Es sind in etwa 300facher Vergrößerung Strukturflächen festgestellt, welche Mangansulfidanhäufungen als Folge von vorhandenem Titannitrit einschlossen, die auf 15 bis 20 % geschätzt werden konnten. Derartige Ungleichmäßigkeiten in der Struktur müssen natürlich sehr verschiedene Festigkeiten bei Gußstücken herbeiführen. Bei manganfreien Roheisensorten mit gleichem Titangehalt tritt diese unangenehme Eigenschaft nicht auf, so daß man in diesem Falle nur von einer günstigen Einwirkung des Titans auf die Eigenschaften von Roh- und Gußeisen sprechen kann.

Wiederholtes Umschmelzen bedeutet eine Güteverbesserung des Roheisens. Zwischen der ersten und fünften Umschmelzung zeigten sich Festigkeitssteigerungen bis zu 100 %, ohne daß die Zusammensetzung sich wesentlich änderte. Man könnte daraus schließen, daß Gußbruch höher bewertet werden muß als Roheisen. Doch wäre eine derartige Folgerung ein Trugschluß, da man die Analysenverschlechterung beim Kuppelofenschmelzen nicht unberücksichtigt lassen darf, die hauptsächlich in einem starken Siliziumabbrand und einer unerwünschten Schwefelanreicherung besteht. Anders verhält es sich jedoch mit dem Gußbruch aus dem Elektroofen, bei dem eine Verschlechterung der wichtigsten Roheisenbestandteile nicht eintritt, so daß man beim Schmelzen im Elektroofen ausschließlich von einer Qualitätsverbesserung reden kann. Wir werden uns

zu der Anschauung bequemen müssen, daß Elektroofengußbruch mit seiner vorzüglichen Analyse, mit seinem durch starke Ueberhitzung verfeinerten Korn und der gleichmäßigen perlitischen Struktur einen größeren Wert hat als gewöhnlicher Gußbruch und sogar als Roheisen erster Schmelzung und gleicher Zusammensetzung.

Berichterstatter ist weiter der Frage nachgegangen, die Ursache des Unterschiedes von Holzkohlen- und Koksroheisen gleicher Zusammensetzung zu ergründen. Verschiedene schwedische Holzkohlenroheisensorten mit Spezialroheisen gleicher Zusammensetzung wurden von der Duisburger Kupferhütte untersucht; es konnten jedoch nicht die geringsten Unterschiede festgestellt werden. Damit soll jedoch nicht gesagt sein, daß zwischen Holzkohlen- und Koksroheisen gleicher Zusammensetzung überhaupt kein Unterschied bestehen könne; aber die Tatsache, daß beim mehrmaligen Umschmelzen die Festigkeitswerte der beiden Versuchsserien gleich und bei einzelnen Koksroheisensorten sogar höher waren, erscheine wichtig genug, um sie mitzuteilen. Die Tatsache, daß weder metallographisch noch analytisch noch physikalisch irgendein Unterschied zwischen Holzkohlen- und Koksroheisen nachgewiesen werden konnte, verdiene besonders unterstrichen zu werden. Es treten zweifellos im Roheisen Einflüsse auf, die wir heute noch nicht beweisen, nur lediglich vermuten können. Rein gefühlsmäßig sei anzunehmen, daß Roheisensorten gleicher Zusammensetzung, aber verschiedener Viskosität, im Hochofen sich unterschiedlich gegen die Gasaufnahme verhalten und anderseits auch beim Abstechen und Erstarren des Eisens die eingeschlossenen Gase sehr ungleichmäßig abgestoßen werden, d. h. ein dickflüssiges, träges Roheisen mit großer Viskosität wird sehr wenig Gase abgeben und infolgedessen auch wenig sprühen, umgekehrt wird man bei dünnflüssigem Eisen im allgemeinen starkes Sprühen beobachten können, das auf gewisse Gasabstoßung schließen läßt. Aber solange jede einwandfreie Gas- und Sauerstoffbestimmung im Roheisen und Stahl eine Doktorarbeit sei, würden wir kaum in der Lage sein, wesentliche Fortschritte in der Erkenntnis dieser Vorgänge zu machen.

Vorstehende Mitteilungen sind das Vorergebnis einer großen Versuchsreihe, zu der etwa 1000 Schliffbilder und mehrere 1000 Festigkeitsprüfungen vorgenommen wurden. Grundsätzlich müsse daran festgehalten werden, daß nur die Auswertung eines großen Versuchszahlenmaterials uns Klarheit bringen kann und daß die Großzahlforschung auch hier wertvolle Dienste leistet.

Dr.-Ing. Geilenkirchen ergänzt die Ausführungen durch das, was beim Verein Deutscher Eisengießereien in dieser Sache geschehen ist. In der Duisburg-Meidericher Hütte wurde das Hämatiteisen unter anderen Bedingungen erschmolzen als normal. Dieses Eisen sei in drei verschiedenen Gießereien mit dem Ergebnis verwendet worden, daß alle drei Gießereien einen Unterschied bei Verwendung von gewöhnlichem Hämatitroheisen und diesem besonders hergestellten Eisen nicht festgestellt haben. Die Versuche seien also als negativ zu bezeichnen.

Dr.-Ing. Wagner bemerkt hierzu, daß seines Erachtens die Versuchsbedingungen vollständig unzureichend seien. Er bezweifle, ob tatsächlich ein einziges Hochofenwerk mit gegebenen Möller- und Betriebsverhältnissen in der Lage sei, auf Kommando weichmachendes und hartmachendes Roheisen zu erblasen. Wenn wir soweit wären, dann würde die Lösung der ganzen Frage überhaupt keine Schwierigkeit bereiten. Hart- und weichmachende Roheisensorten würden im allgemeinen nur von Werken mit extremen Betriebsverhältnissen zu erwarten sein. Man könnte als weichmachendes Roheisen ein Eisen bezeichnen, das mit einem Schlackenüberschuß von 100 bis 150 % erblasen worden ist, d. h. ein Eisen, wie es den englischen Sondermarken entspricht. Es sei auch nicht angängig, wenn Gießereien von diesem Versuchs-Sonderroheisen nur etwa 10 % versuchsweise eingattieren, sondern wenn man klar sehen wolle, müßten die Versuchsgattierungen mit 50 bis 60 % des Versuchseisens gesetzt sein.

Dr.-Ing. Wagner ergänzt seine Ausführungen noch durch folgenden Hinweis: Die unerwünschten Möller-Faktoren Blei und Zink üben einen außerordentlichen Einfluß auf die Eigenschaften des Roheisens aus, weil sie das Eisen hart und feinkörnig machen. Auch ist der Kohlenstoffgehalt meist geringer als in gewöhnlichen Roheisensorten. Die Ursachen dieser Einwirkung sind noch nicht ganz klar. Vermutlich verbraucht die Verdampfung von Blei und Zink einen größeren Wärmeaufwand, die Folgen sind verfeinertes Korn und sehr oft auch eine wesentliche Kohlenstoffverringerung. Es wäre verkehrt, ein dera Roheisen als minderwertig zu bezeichnen. Die Roh erzeuger sowohl als auch die Verbraucher müssen n Verwendungszwecke des Roheisens kennen und sprechend den Sonderzwecken auch ihre Roheisenm aussuchen. Für dünnwandigen landwirtschaftlichen bruch z. B. muß unter allen Umständen weiches, körniges Eisen verwandt werden, während das feink Eisen, aus blei- und zinkreichem Möller erblasen, gan zügliche Erfolge bei der Verarbeitung zu Stahlv kokillen ergeben wird. Man müsse danach streben, eisen zu erkennen und entsprechend seinen Eigensc für die verschiedenen Zwecke besonders zu verwende

Prof. Dr.-Ing. Osann bemerkt, daß, wenn der Sili gehalt in dem ungeschmolzenen Eisen abgenommen h doch nicht auffallend sei, wenn die Festigkeitsziffern g würden.

Dr.-Ing. Wagner erwidert darauf, daß der Sili abbrand äußerst gering war und nach fünf Schmelz etwa 8 bis 10 % betrug. Für die Steigerung der F keitswerte könne die Aenderung in der Zusammense nicht herangezogen werden. Soweit die Gefügeverfein für die Verbesserung eine eindeutige Erklärung nicht müsse man Gas- und Sauerstoffeinschlüsse annehme

Prof. Dr.-Ing. Osann weist auf die Ausführunge in der letzten Zeit von Professor Hanemann in auf die Graphitverfeinerung gemacht wurden, hin. H mann behaupte, daß Graphitkeime erhalten bleibe den Ansatzpunkt für weitere Kristallisation bilden möchte besonders auf diese Keimtheorie verweise uns sicherlich noch gute Dienste leisten wird. Fern er der Ansicht, daß, wenn auch zwischen Holzkohlen Koksroheisen keine Unterschiede nachzuweisen dennoch solche vorhanden seien. Wenn diese Unters nicht festzustellen sind, so läge das nur daran, daß u Untersuchungsverfahren noch nicht weit genug sin die Unterschiede nachzuweisen. Den Kohlenstoffgeha Guß- und Roheisen beachte man zu wenig. Man nicht einmal mit Bestimmtheit sagen, ob der Kohle gehalt sich beim Umschmelzen verändere. Noch geringer seien unsere Kenntnisse in dieser Richtung Hochofen. Hier müßte die Forschung einsetzen.

Dr.-Ing. Wirtz kann den Darlegungen, daß ma der Verwendung von Roheisen allein ein schlechteres eisen bekommt als bei Verwendung von einem grö Prozentsatz Gußbruch nicht zustimmen. Es gäbe Werke, die bei einer Gußeisenproduktion von mon über 10 000 t, Gußwaren von höchster Qualität nur fast nur aus Roheisen herstellen. Ihm scheint es daher die von Herrn Dr. Wagner erwähnte Probe aus Roheisenmasse entnommen ist, bei der der Kohlenstoff anlaßt durch einen höheren Siliziumgehalt, in der H sache aus großblätterigem Graphit bestand, wodurch schlechten Festigkeitszahlen zu erklären seien; ein so Roheisen werde man aber nicht zum direkten Guß wenden.

Werke, die Gußwaren nur aus Roheisen, vielleich einem geringen Zusatz von eigenem Gußbruch, herst lassen das Roheisen in einem Mischer abstehen, wo der Kohlenstaub nicht als großblätteriger Graphit, so in feinerer Form vorhanden ist. Die Qualität des hi direkt vergossenen Gußeisens sei nicht nur dieselbe bei der Verwendung mit Schrott, sondern sogar eine be schon im Hinblick auf den geringen Gehalt an Sch (0,03 S).

Daß bei dem Versuche von Dr. Wagner das phos haltige Roheisen eine höhere Festigkeit ergab als phosphorarme Roheisen, sei wohl auf die bekannte scheinung zurückzuführen, daß hochphosphorhaltiges weniger Kohlenstoff erhält als phosphorarmes, w jedem bekannt ist, der Luxemburger Eisen verarbeite

Den Ausführungen von Dr. Wagner über Zink Blei stimme er voll und ganz zu. Der Zink ist ei angenehmer Geselle im Hochofen, aber schlimmer fü Qualität des Roheisens ist die Anwesenheit von Durch den Bleigehalt wird der Kohlenstoff im Roh herabgedrückt und das Eisen bekommt oft in ein und selben Masse verschiedenes Aussehen. Er nehme an, der Bleigehalt derartig auf den Kohlenstoff einwirkt, der Kohlenstoff in einer anderen Modifikation au Zum Versuche habe er normales, graphitreiches auf Blei gießen lassen und gefunden, daß sich sofor Struktur des Eisens ändert. (Schluß fol

Vereins-Nachrichten.

Gesamtverband Deutscher Metallgiessereien.

Nordwestliche Gruppe.

Auf der 45. Hauptversammlung der Nordwestlichen Gruppe, die sich an die 83. Vorstandssitzung anschloß, wurde Besprechung der wirtschaftlichen Lage eine bescheidene Belebung der Nachfrage in allen Bezirken festgestellt. Eine gung der Berliner Metallgießereien und des Verbandes schweizerischer Metallgießereien auf hluß an den Gesamtverband Deutscher Metallgießereien wurde besprochen. Nach Berichtttung der Rechnungsprüfer über die Rechnungsprüfung wurde der Geschäftsführung Entlastung erteilt. Die künftigen aben wurden an Hand eines Etats genehmigt. Der Vorstand wurde en bloc wiedergewählt, desgleichen der Vorıde, Herr Fabrikant Louis Ebbinghaus (Hohenlimburg). Ueber das günstige Ergebnis der ersten Metallreitechnischen Hochschulwoche wurde berichtet. Der Vorsitzende bat um recht rege Beteiligung an dem Sechsten lgießereitag in Heidelberg, 3. bis 5. Juli 1927.

Von technischen Fragen wurden u. a. gewisse Speziallegierungen, auch die Frage der „Normung von Schmelzn" erörtert; von wirtschaftlichen Fragen kam die Frage des „Gießfiebers" zur Sprache, das in seiner Auswirkung gewissen Seiten heute übertrieben und propagandistisch ausgenutzt wird. Auch wurden die Beziehungen zwischen lhändlern und -gießern besprochen, desgleichen zur Lehrlingsausbildung die Zusammenarbeit mit dem Deutschen chuß für technisches Schulwesen in der Frage der Anforderungen von Werkstattzeichnungen „Falsch und Richtig" ie Spezialgebiete des Metall- und Aluminiumgusses.

Verein Deutscher Giessereifachleute E. V.

Süddeutsche Gruppe.

Gemeinsam mit der Württembergischen Gruppe des Vereins Deutscher Eisengießereien (Gießereiand) besichtigt die Süddeutsche Gruppe des Vereins Deutscher Gießereifachleute die Gießereien der Firma Haid & Neu in Karlsruhe. Treffpunkt: Freitag, 8. Juli, 11.15 Uhr, vor dem Fabrikng. Nachmittags findet eine Besichtigung der Badischen Maschinenfabrik in Durlach statt, wobei neuzeitliche einrichtungen, u. a. auch die neue Formsandschleuder, vorgeführt werden.

Wir bitten die Mitglieder der Süddeutschen Gruppe und auch die der anderen Gruppen des Vereins Deutr Gießereifachleute, sich recht zahlreich an diesen wertvollen Besichtigungen beteiligen zu wollen.

Wer näheren Aufschluß über das Zusammentreffen wünscht, wolle sich bitte an den Vorsitzenden der Süddeutsch Gruppe, Dipl.-Ing. Hans Kleemann, Obertürkheim, wenden.

Gruppe Niederschlesien.

Unsere Gruppe veranstaltete am Sonntag, dem 12. Juni, einen Ausflug mit Damen nach Bad Salzbrunn. Die Teiler trafen sich auf dem Bahnhof Altwasser, wo sie von Herrn Direktor Grosche als Gäste des Niederischen Steinkohlen-Syndikates willkommen geheißen und zu einem Frühstück eingeladen wurden. Danach wurden ereitgestellten Autos bestiegen, welche die Teilnehmer nach der Kokerei der Glückhilf-Friedenshoffnungsgrube ten. Nach Besichtigung der Anlagen ging die Fahrt weiter über Gottesberg nach Rothenbach zur Gustavgrube der swerke und Chemische Fabriken A.-G. Nach einem einleitenden Vortrage, in welchem Herr Direktor ng. Krueger die Kokserzeugung skizzierte, wurden auch die Anlagen der Gustavgrube mit ihren Einrichtungen Gewinnung der Nebenerzeugnisse besichtigt. Auch die Damen nahmen mit dem größten Interesse von dem Gezeigten tnis, besonders da sich die mit der Führung betrauten Herren ihrer Aufgabe mit großem Geschick entledigten und ie vielen Fragen bereitwilligst Rede und Antwort standen. Nach Beendigung der Besichtigungen bestieg die Gehaft wieder die Autos und fuhr auf dem wundervollen Weg, welcher von Rothenbach um den Hochstein führt, nach Salzbrunn. In dem prächtigen „Schlesischen Hof" war für die Gäste die Mittagstafel hergerichtet. Herr Direktor sche begrüßte die Erschienenen nochmals und leitete von dem wissenschaftlich-technischen Teil zu dem frohen mmensein über. Der Vorsitzende der Gruppe, Herr Direktor Fernis, sprach namens der Gruppe seinen Dank ür die alle Erwartungen weit übertreffende Gastfreundschaft, welche die Gruppe bei ihrem Ausfluge gefunden Herr Professor Diepschlag brachte in launiger Weise ein Hoch auf die Damen aus.

An das Mittagessen schloß sich ein Zusammensein auf der herrlichen Terrasse und in den Räumen des Hotels an. Zug ging den meisten Teilnehmern noch viel zu früh, und wem es die Umstände ermöglichten, der blieb noch bis Abend in angeregtester Unterhaltung und vergnügter Stimmung mit den freundlichen Gastgebern zusammen. ren sei auch an dieser Stelle nochmals herzlich gedankt, daß sie unsere Gruppe in so liebenswürdiger Weise nommen und ihr zugleich gezeigt haben, in welcher Weise sich die niederschlesische Steinkohlenindustrie in rast Streben bemüht, den Forderungen des Eisengießers in immer vollkommener Weise gerecht zu werden.

Niedersächsische Gruppe.

Bericht über die Monatsversammlung am 18. Juni d. J.

Am 18. Juni hielt unsere Gruppe die Monatsversammlung ab. — Vor Eintritt in die Tagesordnung gedachte der tzende des fünfundzwanzigjährigen Geschäftsjubiläums des Herrn Zivilingenieurs Karl Rein, der verdienstvollen keit dieses Herrn für die Gruppe sowie auch für unseren gesamten Verein. Die Wünsche unserer Gruppe für eine re erfolgreiche geschäftliche Tätigkeit des Herrn Rein wurden durch ein kräftiges Hoch von den Versammelten Ausdruck gebracht.

Punkt 1. Vortrag über „Die Ruhrkohle".

Der angesetzte Vortrag wurde durch Herrn Albrecht von der Kohlenhandels-Gesellschaft „West-a" in Hannover gehalten. In anregender Weise wurde ein Ueberblick über die Gewinnung sowie über die weitere rbeitung der Kohle gegeben. An Hand statistischen Materials und von Lichtbildern zeigte der Vortragende die Bedg der Kohle für die gesamte Wirtschaft. Anschließend wurde ein Film abgerollt, der die Gewinnung der Kohle ergwerk und die Aufbereitung der Kohle sowie auch die großzügigen Anlagen, die für die Koksgewinnung nötig zeigte. Die Anwesenden erhielten durch die sehr guten Ausführungen des Herrn Albrecht einen Einblick, welche eure Arbeitskraft und geistige Energie aufgewendet wird, um einen der wichtigsten Rohstoffe, die Kohle, nutzbar achen. Der Vortrag wurde mit großem Interesse verfolgt. Am Schluß der Ausführungen dankte der Vorsitzende lamen der Versammlung dem Vortragenden für seine interessanten Darlegungen.

Da zum geschäftlichen Teil Wichtiges nicht vorlag, schloß die Versammlung um elf Uhr. Anschließend wurde das näftsjubiläum des Herrn Rein in gebührender Weise gefeiert, der am 15. Juni d. J. auf ein fünfundzwanzigjähriges greiches Bestehen seines Technischen Bureaus für Gießereiwesen und Fabrikanlagen zurückblicken konnte.

Herr Rein hat nicht nur eine Reihe großer Gießereien des In- und Auslandes entworfen und zur Ausführung cht, sondern sich in der Nachkriegszeit auch der Frage der Erzeugung von Qualitätsguß gewidmet und neuartige

Verfahren zur Anwendung gebracht, mit denen es möglich ist, ohne kostspielige Apparate und mit billigerem Rol rialienaufwand ein veredeltes und entschwefeltes Eisen zu erschmelzen.

Er hat damit in ganz besonderem Maße den Nöten der Nachkriegszeit Rechnung getragen, wie er denn übe mit seinen zahlreichen Konstruktionen, Verfahren und Patenten als besonderer Förderer der Gießereitechnik z werten ist. Er ist Mitglied des Vorstandsrates des Vereins Deutscher Gießereifachleute und sitzender der Berufsvereinigung Deutscher Zivilingenieure.

Karl Rein ist der Sohn des verstorbenen königlichen Forstmeisters Martin Rein in Frauenstein im gebirge. Er erhielt hier eine Gymnasialschulausbildung und besuchte dann die Gewerbeakademie in Chemnitz. bezog er dann die Technische Hochschule in Karlsruhe. Nach Erfüllung seiner Militärpflicht trat er im Jahre 18 die Praxis und legte im Jahre 1902 den Grundstein zu seiner so erfolgreichen selbständigen Tätigkeit.

Wir wünschen Herrn Karl Rein auch für die Zukunft einen ebensolchen Erfolg wie bisher und hoffen, d auch noch recht lange Zeit dem Verein und dem deutschen Gießereiwesen erhalten bleiben möge.

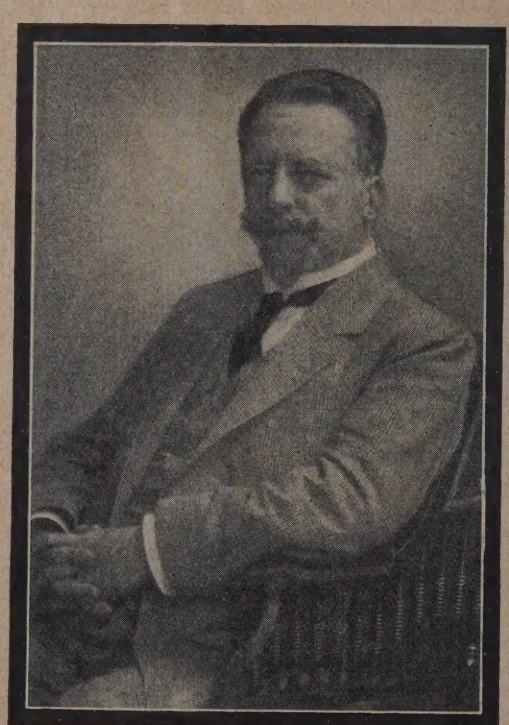
Neue Anschriften.

Barheine, F., Oberingenieur, Görlitz, Goethestraße 39.
Baumgärtner, C., Ingenieur, Dresden-A., Löbtauer Straße 66.
Beck, H., Dipl.-Ing., Oberingenieur und Gießereileiter der Fried. Krupp, Germaniawerft A.-G., Kiel-Gaarden.
Biegler, C., Beratender Ingenieur, Altenburg (S.-A.), Lingkestraße 17.
Chlapik, G., Betriebsleiter der Eisengießerei der Deutschen Industriewerke, Spandau, Lindenufer 8.
Dege, G., Oberingenieur, Leipzig W 33, Friesenstraße 9.
Diesfeld, A., Oberingenieur, Frankfurt a. Main, Seckbacher Landstraße 35.
Heider, L., Ingenieur, Eisenach, Amrastraße 33.
Heppner, H., Dipl.-Ing., Magdeburg, Otto-v.-Gue Straße 58.
Kupper, K., Oberingenieur, i. Fa. Albertusw Chemische Fabriken und Maschinenfabrik, Hann Brühlstraße 2.
Kuntze, Hans, Direktor der Eisengießerei K & Co., Wilkau-Neu-Haara i. Sa.
Meszöly, C. v., Betriebsleiter i. Fa. Klöcknerw Abteilung Mannstädtwerke, Troisdorf b. Köln.
Müller, E., Ingenieur, Vegesack b. Bremen, Ger Rolf-Straße 70.
Piesoldt, K., Ingenieur, Frankfurt a. Main, straße 41.

Heinrich Quiring †

Am 29. Mai 1927 starb im 73. Lebensjahre Hüttendirektor Heinrich Quiring in Eberswalde. Mit ihm ist eine Persönlichkeit aus dem Leben geschieden, die mit der Entwicklung des Gießereiwesens in den 80er und 90er Jahren des vergangenen Jahrhunderts auf das engste verbunden ist, und die weit über die Grenzen ihres eigentlichen Wirkungskreises Anerkennung gefunden hat.

Geboren am 2. November 1854 in St. Ingbert in der Rheinpfalz, erhielt er schon in jungen Jahren die Leitung der Röhrengießerei und der allgemeinen Gießerei der Halberger Hütte in Brebach bei Saarbrücken. Er reorganisierte sie von Grund auf und führte wichtige betriebliche Neuerungen durch. So war er der erste, dem es gelang, auch Röhren kleineren Durchmessers um ½ bis 1 m länger zu gießen, und zwar mit den Muffen nach unten. Bei den Trockenkammern führte er die sogenannten Schubladewagen ein. Die englische Methode, schottische Rohre oder Abflußrohre mit grünem Kern zu gießen, wandte er zuerst in Deutschland an. Alle diese Neuerungen bedeuteten einen wesentlichen Fortschritt in der deutschen Gießereitechnik. Im Jahre 1884 folgte Quiring dem Rufe Friedrich Grillos und August Thyssens, um in der unmittelbaren Nachbarschaft der Hochöfen des Schalker Gruben- und Hüttenvereins in Schalke-Gelsenkirchen eine Röhrengießerei größten Umfanges zu errichten. Nach Ausführung einer Studienreise nach England und Schottland erbaute er zuerst eine Gießerei für Röhren mittleren Durchmessers, wie sie für das projektierte Wasserwerk des westfälischen Kohlenreviers benötigt wurden. Gelegenheit, neue technische Gedanken in die Tat umzusetzen, bot sich Quiring, als der Hauptanlage eine Gießerei zur Herstellung von schottischen Röhren und Abflußröhren angegliedert wurde. Er benutzte hier Drehtische mit Formmaschinen. Nachdem Quiring mehrere Jahre Leiter der Schalker Röhrengießerei gewesen war, übernahm er im Jahre 1890 die Einrichtung der Märkischen Eisengießerei F. W. Friedeberg in Eberswalde. Trotz des beschränkten Ka entstand eine mustergültige Anlage, die weit übe Grenzen Deutschlands hinaus wegen der Güte ihrer zeugnisse Ansehen gewann. Unter der technischen Le Quiringss wurde in den folgenden Jahren aus e Werke mit kaum 100 Arbeitern ein Betrieb, der 500 Mann beschäftigte und dessen Absatz sich in er licher Weise steigerte. Wä seiner Tätigkeit in Ebersw traten verschiedene Firmen mi Forderung an Quiring h er möge auch ihre Röhrengie verbessern. In den meisten F lehnte er ab, da er inzwische der Märkischen Eisen ßerei Mitinhaber geworden und zur Errichtung von kurrenzwerken nicht die bieten wollte. Nur im Aus war er weiter konstruktiv täti den Jahren 1896 und 1897 er er für die Brianski-Ges schaft in Ekaterinos das Alexanderwerk un die Wolska Odlewnia lazai Emaljarnia in W schau eine Röhrengießerei. legte Quiering die techn Leitung der Märkisc Eisengießerei nieder, aber bis zu seinem Tode G schafter.



Neben seiner beruflichen T keit fand Quiring noch M sich der Allgemeinheit zu wid Er war viele Jahre Stadtve neter in Eberswalde und sitzender der Eberswalder gruppe des Hansabundes. Stadtverordneter konnte er reichen technischen Kenntniss der Durchführung der Kanalisation, dem Bau städtischen Elektrizitätswerkes und bei dem Bau elektrischen Straßenbahn in den Dienst der Stadt ste wofür ihm große Anerkennung zuteil wurde.

Am Grabe des Verstorbenen trauern seine G Johanna geb. Dettweiler, die 45 Jahre hind seinen Lebensweg begleitet, und zwei Söhne, von d der eine als Bergrat im preußischen Staatsdienst s der jüngere als Hauptmann a. D. in Eberswalde lebt. dritter Sohn ist als Leutnant und Kompagnieführer vor Dünaburg gefallen.

Nachdruck nur mit Genehmigung der Schriftleitung. Verlag und Druck von Rudolf Mosse, Berlin SW 19.

GIESSEREI-ZEITUNG

Zeitschrift für das gesamte Gießereiwesen

Organ des Vereins Deutscher Gießereifachleute (E. V.)
Organ des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien

antwortlicher Schriftleiter: Dr.-Ing. Iustus Schmauser, Vorstandsmitglied des Vereins Deutscher Gießereifachleute, Berlin-Charlottenburg

. Jahrg. Nr. 14 — Verlag Rudolf Mosse, Berlin SW 19 — 15. Juli 1927

Zeitschrift erscheint Anfang und Mitte jeden Monats. *Zu beziehen* durch die Post monatlich zum *Preise* von 3,50 Goldmark oder gegen Einsendung Betrages an den Verlag der Gießerei-Zeitung, Berlin SW, Jerusalemer Straße 46—49 (Postscheckkonto 324, Berlin NW 7). Jahrespreise für das Aus-: Belgien 56 Blg., Dänemark 32 Kronen, Frankreich 240 Francs, Großbritannien 32 sh, Holland 20 fl., Italien 180 Lire, Japan 16 Yen, Luxem- 240 Francs, Norwegen 36 Kronen, Oesterreich 48 S, Polen 40 Schweizer Franken, Rumänien 1400 Lei, Rußland 40 Schweizer Franken, Schweden Kronen, Schweiz 40 Franken, Spanien 50 Pesetas, Tschechoslowakei 260 Kronen, Vereinigte Staaten 8 Dollar. Alle Zuschriften in *redaktionellen* elegenheiten sind zu richten an die *„Schriftleitung der Gießerei-Zeitung,* Berlin SW 19" (Fernsprecher Dönhoff 3440—3455). — *Anzeigenpreis* für die sgespaltene Zeile nach Rudolf Mosses Normalzeilenmesser Nr. 4 0,30 Goldmark. Alleinige Inseratenannahme: *Annoncen-Expedition Rudolf Mosse,* in SW, Bielefeld, Bremen, Breslau, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Frankfurt a. M., Halle a. d. S., Hamburg, Hannover, Karlsruhe, Köln a. Rh., Leipzig, deburg, Mannheim, München, Nürnberg, Stuttgart, Amsterdam, Barcelona, Basel, Belgrad, Budapest, Bukarest, London, Mailand, Prag, Warschau, Wien, Zürich.

INHALT:

er die Bestrebungen zur Normung von Temperguß. Von Dr.-Ing. Rudolf Stotz in Stuttgart-Kornwestheim	S. 385	Patentschau	S. 403
Kupolofen in Theorie und Praxis der letzten Jahrzehnte. Von Geh. Reg.-Rat Professor Walther Mathesius in Berlin	„ 393	Zeitschriftenschau	„ 404
hriften an die Schriftleitung	„ 398	Bücherschau	„ 406
chau	„ 399	Aus anderen Vereinen	„ 407
		Nachrichten aus der Industrie	„ 411
		Vereins-Nachrichten	„ 412

Ueber die Bestrebungen zur Normung von Temperguß*).

Von Dr.-Ing. Rudolf Stotz in Stuttgart-Kornwestheim.

Grundlagen für den Aufbau einer Begriffsbestimmung und Normung von Temperguß. — Vorschläge für die Festsetzung von Mindestwerten für die Festigkeitseigenschaften von drei verschiedenen Temperguß-Güteklassen.

In den vorhergehenden Vorträgen wurden die bedeuten- Fortschritte gewürdigt, welche die Graugußindustrie Laufe der jüngsten Zeit zu verzeichnen hatte. Diese tgehenden Qualitätsverbesserungen sind nicht in letzter ie der intensiven Gemeinschaftsarbeit unserer Gießerei- nleute zu verdanken, zu der eine große Anzahl Prak- r und theoretischer Forscher das ihrige beigetragen en, um dem gemeinsamen Fortschritt zu dienen. Ver- chen wir mit dieser großzügigen, vielseitigen schungsarbeit auf dem Gebiete des Graugusses unsere npergußindustrie, so müssen wir mit Bedauern die hrnehmung machen, daß bei dieser noch allzu viel von sonst überlebten Geheimniskrämerei übrig geblieben Ein sehr großer Teil unserer Tempergießer hält er immer noch an der von alters her überlieferten dition fest, ja nicht die kleinste Betriebserfahrung aus- auschen wegen der unseligen Befürchtung, der Kon- rent könnte vielleicht hierdurch einen, wenn auch noch kleinen Vorteil für sich gewinnen, der ihm nun einmal ht gegönnt werden soll.

Zahlentafel 1.
Festigkeiten amerikanischen Tempergusses.

Mindestfestigkeit im Jahre	Zugfestigkeit kg/mm²	Dehnung %	Meßlänge mm
1904	28,2	2,5	100
1915	28,5	5,0	100
1919	31,7	7,5	100
1922	35,6	10	50
Beste Einzelwerte nach H. A. Schwartz, 1922	40,8	34	50
	45,0	18	50

Im Gegensatz hierzu kann uns als Vorbild Amerika nen, wo bei allen Gießereitagungen die vielseitigsten riebserfahrungen frei und offen ausgetauscht werden. nn daß dies nicht zum Schaden der Gesamtheit ge- ieht, beweist uns schon allein die Entwicklung der erikanischen Tempergußindustrie, die einen für unsere rhältnisse kaum faßbaren Aufschwung in qualitativer l quantitativer Hinsicht genommen hat. Halten wir uns Augen, daß es in Amerika möglich war, die Mindest- rte für Zugfestigkeit und Dehnung vom Jahre 1904 bis 2 um 25 bzw. 300 % zu erhöhen (Zahlentafel 1), so müssen wir anerkennen, daß die dortigen „Normungs- bestrebungen" im Verein mit mustergültiger Gemein- schaftsarbeit ein ausgezeichnetes Mittel bildeten, die Qualität des genormten Erzeugnisses immer mehr zu heben.

Werfen wir einen Rückblick auf die Entwicklung unserer deutschen Tempergußindustrie, so läßt sich auch hier ein Fortschritt in der Qualität des Gusses erkennen. Die ersten umfassenden Untersuchungen wurden wohl von Wüst im Jahre 1907[1]) ausgeführt. Wir müssen aller- dings hierzu bekennen, daß die damals gefundenen Ver- suchsergebnisse und die daraus abgeleiteten Schlüsse heute durchaus überholt sind und nur noch historisches Inter- esse besitzen. Die Probestäbe besaßen auch ungünstige Abmessungen: 10 mm Durchmesser und 150 mm Meßlänge; außerdem wurden sie auch oberflächlich abgedreht, wo- durch die zähesten Schichten entfernt worden waren. Die von Wüst damals gefundenen Mittelwerte für Zugfestig- keit und Dehnung (Zahlentafel 2) müssen wir daher heute als „sehr nieder" bezeichnen. Auch die Festigkeitsangaben von Schömann im Jahre 1909[2]) über Martinofenguß müssen heute als ungenügend angesehen werden.

Zahlentafel 2.
Festigkeitsangaben über deutschen Temperguß.

	Zug- festig- keit kg/mm²	Deh- nung %	Meß- länge mm	Durch- messer mm
Wüst 1907:				
Kupolofen I	37,9	1,42	150	15
Kupolofen II	34,7	1,73	150	15
Tiegelguß I	40,1	2,11	150	15
Tiegelguß II	38,4	2,82	150	15
Martinofen	46,1	1,33	150	15
Schömann 1909, Martinofen	32,6	4,06	?	?
Leuenberger Flammofen 1917	42,2	2,7	100	12
Leuenberger Flammofen 1921	43,6	3,67	100	12
Kupolofenguß 1926	35—38	2—3	50	12
Martinofenguß 1926	38—45	5—8	50	12
	40—50	3—5	50	12

Auch noch während des Weltkrieges war für die ge- waltigen Mengen von „Wurfgranaten" aus Temperguß von der Militärbehörde eine Zugfestigkeit von nur mindestens

*) Sechster Vortrag vor der Eisengießereitechnischen Hochschulwoche, tgart, 1926.

[1]) „Metallurgie" 1907, S. 45 bis 53.

[2]) „Stahl und Eisen" 1909, S. 513.

30 kg/mm² bei nur mindestens 1 % Dehnung vorgeschrieben. Diese Werte waren auch von Kupolofenguß sehr leicht einzuhalten und wurden vielfach stark überschritten, indem beispielsweise bei meiner Firma das Mittel aus 35 aufeinander folgenden behördlichen Prüfungen für die

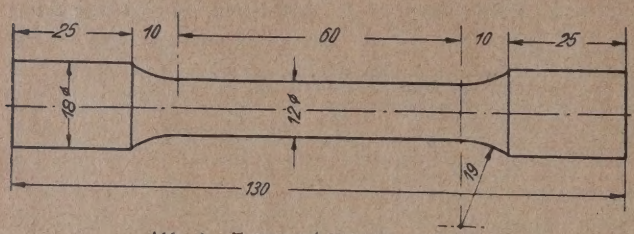


Abb. 1. Temperguß-Normalzerreißstab.

Zugfestigkeit 40,1 kg/mm² und für die Dehnung 2,2 % betrug.

Höhere Festigkeit ergaben die Durchschnittswerte der Versuche von Leuenberger[3]) und heute suchen manche Tempergießereien sich bei der Anpreisung hoher Festigkeiten und Dehnungen zu überbieten. Die Kupolofengießereien begnügen sich im allgemeinen mit der Angabe einer Zugfestigkeit von 35 bis 38 kg/mm² bei 3 bis 2 % Dehnung, während die Martinofengießereien eine Zugfestigkeit von 38 bis 45 kg/mm² ihrem „weicheren" Erzeugnis bei 5 bis 8 % Dehnung, bzw. von 40 bis 50 kg/mm² bei 3 bis 5 % Dehnung für die „härtere" Qualität nachrühmen.

Um nun für die ganz verschiedenen Festigkeitsangaben bestimmte, zuverlässige Unterlagen zu bekommen, wurden auf meine Anregung hin, als Obmann der Untergruppe „Temperguß" des Normenausschusses der deutschen Industrie, von 38 Tempergießereien aus den verschiedensten Gegenden Deutschlands normal geglühte Probestäbe an das Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung in Düsseldorf eingesandt, um deren Zugfestigkeit, Dehnung und Streckgrenze festzustellen. Ueber die Ergebnisse dieser Untersuchungen kann ich leider heute noch nichts berichten, doch ist anzunehmen, daß durch sie die Vorschläge für die Normung von Temperguß, die ich im

Abb. 2. Zerreißstäbe, liegend geformt.

folgenden kritisch besprechen möchte, nicht mehr wesentlich beeinflußt werden.

Bei der Normung von Temperguß ergeben sich schon bei der Festlegung des Begriffes Schwierigkeiten: Die vom Normenausschuß schon vor Jahren vorgeschlagene Begriffsbestimmung ist unhaltbar; sie lautet:

[3]) „Stahl und Eisen" 1917, S. 514, und 1921, S. 285.

„Temperguß oder schmiedbarer Guß wird wie G eisen, und zwar aus weißem Roheisen gegossen nachher durch Ausglühen mit einem Kohlenstoff ziehenden Mittel gefrischt oder schmiedbar gema

Sogar um den Namen unseres Werkstoffes geht Streit; während manche Fachleute, wie Erbrei sich dafür einsetzen, mit „Temperguß" nur den schwa Guß amerikanischer Art zu bezeichnen und die nennung „schmiedbarer Guß" nur für die deutsche mit hellem Bruch gelten zu lassen, stehe ich auf Standpunkt, den Namen „schmiedbarer Guß" ganz fa zu lassen, da er zu irrigen Anschauungen führen k und auch schon die Ursache zu Prozessen gebildet Wir wollen ja gar keinen Guß herstellen, der später n geschmiedet wird, sondern das Gegenteil ist der Fall: wollen einen Ersatz für Schmiedestücke, die keine nachträgliche Formgebung durch Warmbearbeitung n erfahren sollen. Ueberhaupt ist gar nicht jeder Tem guß „schmiedbar", denn ein Eisen mit etwa 0,2 % Schw und über 2 % Kohlenstoff, welche Gehalte bei dem samten Kupolofenguß meistens vorliegen, ist im handw lichen Sinne eben nicht „schmiedbar"; nur bei ganz dün stark entkohlten Abgüssen ist eine gewisse Schmied keit vorhanden. Es erscheint mir also unrichtig, die nennung eines Werkstoffs von einer Eigenschaft abzuleiten, die dieser Werkstoff nur in gewissen Fällen in beschränktem Maße besitzt. Auch ist die „Schmiedbarkeit" keine nur dem Temperguß eigentümliche Eigenschaft, sondern jeder „Stahlformguß" ist in höherem Maße ein „schmiedbarer Guß", und es gibt auch eine ganze Reihe von Metalllegierungen, aus denen ein „schmiedbarer Guß" hergestellt wird. Ferner sei daran erinnert, daß der in neuerer Zeit auch bei uns immer mehr Anwendung findende Temperguß amerikanischer Art mit schwarzem Bruch wohl geschmiedet wer kann, aber hierdurch seine Zähigkeit vollkommen verli so daß er also in Wirklichkeit keinesfalls geschmie werden darf!

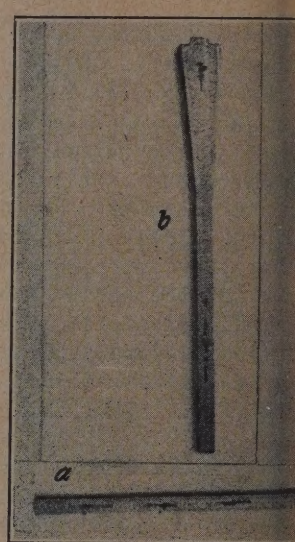


Abb. 3. Probestäbe mit Lunkste

Früher hörte man auch noch häufig die Bezeichnu „Temperstahlguß", die aber nie eine bestimmte, allgem bekannte Güte ausdrückte, sondern sich von dem „ wöhnlichen" Temperguß meist nur dadurch unterschi daß für ihn ein höherer Preis verlangt wurde! Heute diese mißverständliche Bezeichnung glücklicherweise gut wie verschwunden.

Des weiteren ist an der seitherigen Begriffsbestimmu zu beanstanden, daß der Temperguß „aus weißem R eisen" gegossen wird, da sehr viel Temperguß auch oh Benutzung von „Weißeisen" erzeugt wird und nur rohe Guß ein weißes Bruchgefüge aufweisen muß. Fer ist es unrichtig zu sagen: „Temperguß wird . . . gefris oder schmiedbar gemacht", denn das Frisch sollte gleichbedeutend sein mit „schmiedbar machen", u

[4]) „Stahl und Eisen" 1915, S. 549.

rseits wird durch diesen Wortlaut der „schwarze perguß“ amerikanischer Art ausgeschlossen, da dieser r gefrischt noch „schmiedbar gemacht“ wird. Um

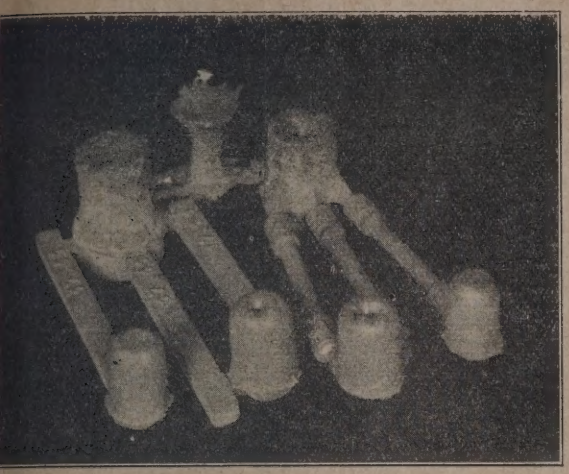
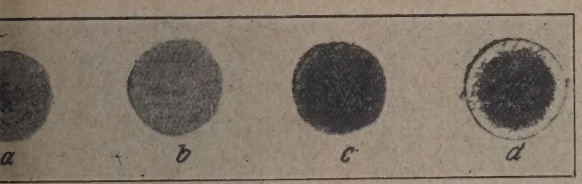


Abb. 4. Zerreiß- und Schlagstäbe, liegend geformt.

Unstimmigkeiten zu vermeiden, schlage ich nun nde Begriffsbestimmung vor:
Temperguß, auch — weniger richtig — schmied- Guß genannt, wird wie Gußeisen, aber mit weißem



5. Natürlicher Bruch von a = gewöhnlichem weißen Temperguß, hochwertigem weißen Temperguß, c = hochwertigem schwarzen nperguß, d = schwarzkernigem Temperguß. Natürliche Größe.

hgefüge gegossen und danach durch Ausglühen (Glühhen) entkohlt und in beschränktem Maße schmiedbar cht oder in seiner Kohlenstofform so umgewandelt, er weich, zäh und hämmerbar ist; letzterer wird auch warzguß“ genannt.“
u dieser Benennung möchte ich bemerken, daß die diese Gußart früher übliche Bezeichnung „Schwarzguß“ (black-heart“) heute nicht mehr ganz richtig Wie aus den amerikanischen Berichten hervorgeht, ß der amerikanische Temperguß früher stets einen arzen Kern, der von einem 1 bis 2 mm dicken weißen umgeben war. Es hat sich jedoch gezeigt, daß der um so besser, je kleiner dieser weiße Rand ist, aß im günstigsten Fall überhaupt kein weißer Rand anden ist. Für diese Gußart erscheint daher der Name warzguß“ als Analogie zum „Grauguß“, „Rotguß“ durchaus am Platze; den Guß mit scharf begrenztem en Rand bezeichnen die Amerikaner neuerdings auch „Bilderrahmenguß“!
Nun erhebt sich die Frage: Für welche Eigenschaften Prüfverfahren des Tempergusses sollen Normen aufllt werden?
Erinnern wir uns daran, daß aus dem Temperguß eine enge kleiner Abgüsse untergeordneter Bedeutung herellt werden, wie Vorreiber, Flügelmuttern, Fensterhläge, Stellringe, Schloßteile, Verschlußkappen u. dgl., die keine weiteren Anforderungen gestellt werden, als sie weich sein und ein geringes Maß von Zähigkeit tzen müssen, so genügt hierfür jeder „gewöhnliche perguß“. Was ist nun „gewöhnlicher Temperguß“? Wir sehen, hier muß die Normung zu dessen näherer Kennzeichnung einsetzen. Da nun die Güte aller Eisenarten in erster Linie nach ihrer Zugfestigkeit und Dehnung beurteilt wird, so sind auch für die einzelnen Tempergußarten die untersten Grenzen dieser Eigenschaften festzulegen. Als solche wird für den genannten gewöhnlichen Temperguß 32 kg/mm² als Mindestzugfestigkeit und 2 % als Mindestdehnung vorgeschlagen.

Für andere hochbeanspruchte Abgüsse, wie sie im Automobil-, Fahrrad-, Motoren-, Land- und allgemeinen Maschinenbau, oder zu Ketten, Rädern u. dgl. die vielseitigste Anwendung finden, wird ein Qualitätsguß verlangt, der sich durch höhere Festigkeitseigenschaften auszeichnet. Hierbei müssen wir nun zwei von Grund aus verschiedene Qualitätstempergußarten unterscheiden, die infolge ihrer verschiedenen Herstellungsweise ganz auseinanderliegende Eigenschaften besitzen. Nach dem neuesten Normenvorschlag wird die unterste Grenze der Zugfestigkeit bei beiden Arten auf die gleiche Zahl von 35 kg/mm² festgelegt, während die Dehnung bei dem in Deutschland vorherrschenden sogenannten „weißen“ Qualitätstemperguß mindestens 5 % und bei dem „schwarzen“ Qualitätstemperguß amerikanischer Art mindestens 10 % betragen soll. Wir erhalten daher als Zusammenstellung folgende drei Güteklassen:

Normungsvorschlag für die Festigkeitseigenschaften von Temperguß.

Güteklasse	Zugfestigkeit kg/mm²	Dehnung %
Gewöhnlicher Temperguß	32	2
Hochwertiger weißer Temperguß	40	5
Hochwertiger schwarzer Temperguß	35	10

Da neuerdings von den Konstrukteuren zu Festigkeitsberechnungen vielfach von der „Streckgrenze“ des Werkstoffes ausgegangen wird, so sei noch darauf hingewiesen, daß der Temperguß keine ausgesprochene Fließgrenze besitzt. Als solche muß daher die Spannung angenommen werden, die nötig ist, um bei unseren Normalstäben eine bleibende Dehnung von 0,2 % zu bewirken; dieselbe beträgt etwa 55 bis 60 % der Zugfestigkeit, also mindestens etwa 18 bis 21 kg/mm².

Es ist ganz selbstverständlich, daß die angegebenen „Mindestwerte“ von vielen Tempergießereien ganz wesent-

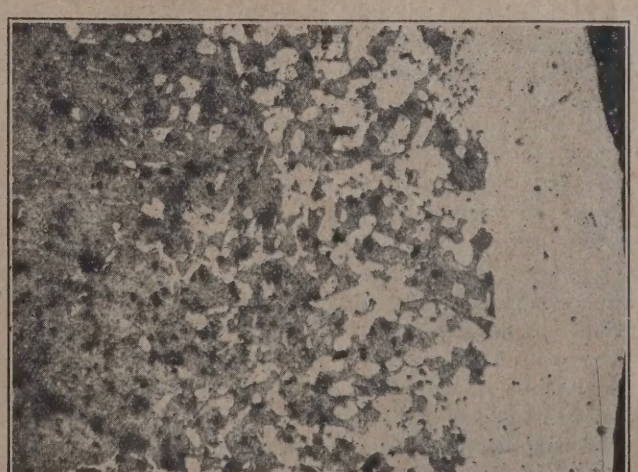


Abb. 6. Rand von gewöhnlichem Temperguß (Stab a). Vergr. 25 ×.

lich überschritten werden und auch ganz besonders von der Wandstärke des Abgusses abhängen. Der bei uns übliche weiße Temperguß wird entsprechend seiner Herstellungsweise um so stärker entkohlt, je dünner er ist,

oder mit anderen Worten, sein Kohlenstoffgehalt bleibt um so größer, je dicker seine Wandstärke ist. Da nun die Festigkeitseigenschaften in erster Linie von dem Gehalt

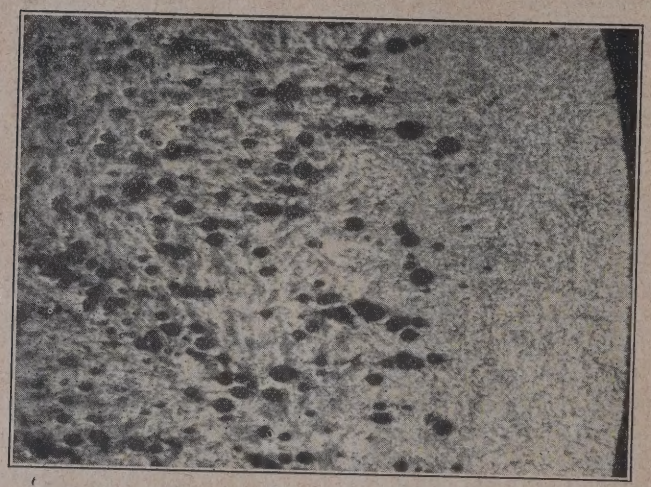


Abb. 7. Rand von hochwertigem Temperguß (Stab b). Vergr. 25 ×.

an gebundenem Kohlenstoff, also von dem Perlitgehalt, abhängen, so ist von dünnen Abgüssen eine geringe Zugfestigkeit, aber große Dehnung, und von dicken Abgüssen eine höhere Zugfestigkeit, aber geringere Dehnung zu erwarten. Es ist daher eingehend erwogen worden, ob es nicht richtiger sei, Normen für die verschiedenen Festigkeitszahlen von der Wandstärke aufzustellen, was aber einstimmig wieder verworfen wurde. Die angegebenen Mindestwerte beziehen sich also nur auf eine ganz bestimmte Wandstärke, und zwar auf einen Rundstab mit 12 mm Durchmesser (Abb. 1).

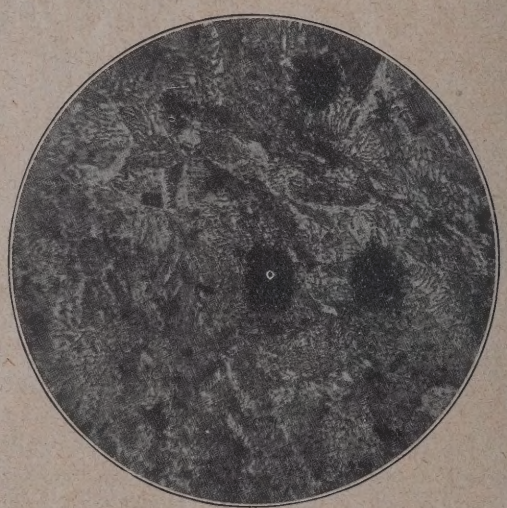


Abb. 8. Gefüge von hochwertigem weißen Temperguß, Perlit und Temperkohle. Vergr. 200 ×.

Bei der Festlegung der Abmessungen dieses „deutschen Normalzerreißstabes für Temperguß" wurde von folgenden Gesichtspunkten ausgegangen: Aus form- bzw. gießtechnischen Gründen ist der Stab so kurz wie möglich zu machen, um ihn vollkommen dicht, d. h. lunkerfrei zu erhalten. Je kürzer die „Meßlänge" ist, desto größer, also um so günstiger, erscheint die prozentuale Bruchdehnung, da die Hauptdehnung in unmittelbarer Nähe des Bruches erfolgt. Außerdem mußte man sich der kurzen Meßlänge des amerikanischen Normalstabes von 2 Zoll = 50,8 mm möglichst anpassen, um auch den in Amerika längst herausgefundenen Vorteil zu genießen, durch Einführung einer kurzen Meßlänge eine größere Mindestdehnung vorschreiben zu können. Da nun bei dem deutschen „kurzen Normalzerreißstab" nach den Industrienormen die Meßlänge das Fünffache des Durchmessers betragen soll, so wurde dem „Temperguß-Normalstab" bei einem Durchmesser von 12 mm eine zylindrische Länge von 60 mm gegeben. Die „Bruchdehnung" kann dann auf 60 oder 50 mm bezogen werden, was aber stets anzugeben ist.

Wie sehr groß die Unterschiede der „Dehnung" bei Anwendung der längeren oder kurzen Meßlänge sein können, geht aus den Beispielen der Zahlentafel 3 hervor; die Abweichungen sind um so größer, je weiter der Bruch gegen das Ende der Meßlänge zu liegt. Es wäre daher

Zahlentafel 3.
Abhängigkeit der prozentualen Dehnung von d Meßlänge.

	Zugfestigkeit kg/mm²	% Dehnung bezogen auf eine Meßlänge von 60 mm	50 mm	Erhöh Dehn
Weisser Temperguß ..	42,5	2,0	2,8	4
	39,8	2,4	3,0	2
	42,0	2,5	3,0	2
	43,4	2,8	3,2	1
	41,0	3,0	3,8	2
	40,6	3,2	3,8	1
	47,0	4,6	5,4	1
Schwarzer Temperguß	37,2	11,5	14,0	2
	36,5	11,5	13,0	1
	38,2	12,0	15,0	2
	35,8	12,4	15,2	2
	36,2	12,6	16,2	2

auch wohl noch eine Bestimmung darüber zu treffen, i halb welchen Bereichs der Bruch erfolgen muß — mindestens 15 mm vom Ende der Meßlänge entfernt — bei wichtigen Abnahmeprüfungen eine einwand Messung der „Dehnung" zu erhalten. Auch über Fragen sollen die zurzeit beim Eisenforschungsinstitu Gange befindlichen Versuche weitere Aufschlüsse g Je nach deren Ausfall wird es vielleicht notwendig die zylindrische Länge der noch um 10 mm zu vergrö damit die Bestimmung der „B dehnung" bei einer Meßlänge 60 mm durch den konischen U gang zu den Köpfen nicht günstig beeinflußt werden ka

Beim Formen und Gießen Probestäbe sind besondere sichtsmaßregeln anzuwenden, sie vollkommen dicht zu erh da bekanntlich das weiße eisen infolge seiner Schwin von 2 % ganz besonders stark zu neigt, Lunkstellen zu bi Gießen wir liegend einen P stab aus Temperrohguß mit des gleichen einfachen Ansch wie bei einem Graugußstab bilden sich in ihm Schwindu hohlräume, die sogenan

Abb. 9. Rand von Schwarzguß (Stab c). Vergr. 25 ×.

„schwarzen Stellen" (Lunker), wie im Längsschnitt ei derart geformten Stabes auf Abb. 3 (a) zu erkennen Um diese gefährlichen Fehlstellen zu vermeiden, wu versucht, die Stäbe stehend zu gießen unter Anwendu

Ueberkopfes; aber auch diese Formweise kann un-
gend sein, da die Wirkung des Ueberkopfes häufig
genügend tief geht, so daß sich in dem unteren Stab-
rotzdem Lunker bilden können (Abb. 3, b). Nach
anderen Vorschlag werden die Probestäbe stehend
eiteiligen Kasten um einen in der Mitte befindlichen

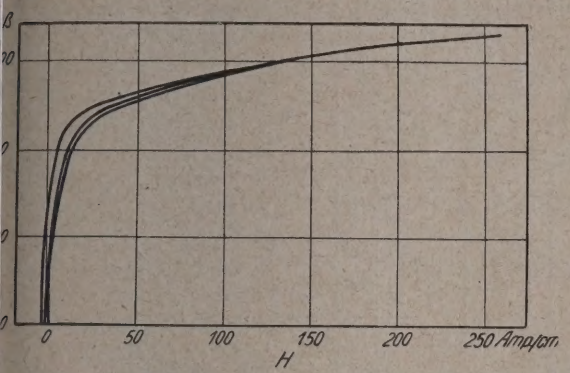


Abb. 10. Magnetisierungskurve von Schwarzguß.

en Eingußtrichter angeordnet und mit einem Ueber-
versehen. Diese Formweise ergibt im allgemeinen
Abgüsse, jedoch ist das Abformen etwas umständ-
nd teuer.
n zweckmäßigsten werden die Probestäbe liegend
nt, an dem einen Kopf recht stark angeschnitten und
m anderen mit einer starken Saugmassel versehen,
Abb. 2 zeigt. Werden auch Vierkantprobestäbe für
gversuche benötigt, so können diese mit den Zerreiß-
zusammen in einem Kasten geformt werden, wie
4 veranschaulicht.
trachten wir nun das Gefüge dieser Probestäbe bei
erschiedenen Güteklassen, so sehen wir schon an
atürlichen Bruch große Unterschiede: Abb. 5 (a) zeigt
Zerreißbruch eines gewöhnlichen Kupolofen-Temper-
s mit 34,2 kg/mm² Zugfestigkeit und 3,2 % Dehnung;
5 (b) den eines hochwertigen weißen Flammofengusses
iner Zugfestigkeit von
g/mm² und 5,5 % Deh-
Abb. 5 (c) einen hoch-
rtigen „schwarzen"
nofenguß mit 36,7 kg
m² Zugfestigkeit und
% Dehnung; Abb. 5 (d)
sogenannten „schwarz-
gen" Temperguß, der
ugfestigkeit von 44,6 kg
m² und 7,6 % Dehnung

s Kleingefüge von Stab *a*
gewöhnlichem Temper-
von der Oberfläche bis
Tiefe ist auf Abb. 6
rgegeben. Der Stab be-
einen hellen, vollkom-
entkohlten Rand aus
em, zähem Ferrit; nach
nnern hin nimmt der festere Perlit allmählich immer
an Menge zu, so daß der innerste Teil des Stabes
ur aus reinem Perlit mit etwas Temperkohle besteht.
ungleiche Verteilung des Kohlenstoffs ist für nor-
„weißen" Temperguß kennzeichnend und gibt uns
die Erklärung für gewisse Vorschriften, die bei der
ung und Prüfung von Temperguß nicht außer acht
en werden dürfen:
Die Bearbeitung von Probestäben ist unzulässig,
durch etwaiges Abdrehen der äußeren zähesten Schich-

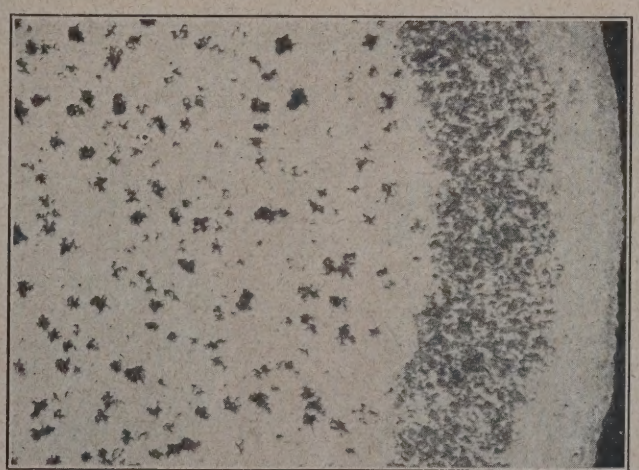


Abb. 11. Rand von Schwarzguß (Stab b). Vergr. 25 ×.

ten bleibt ein härterer Kern übrig, der ganz andere Festigkeitseigenschaften besitzt als das ursprünglich vorhandene, unbearbeitete Stück.

2. Das Herausarbeiten eines Probestabes aus irgendeinem weißen Tempergußstück ist aus den gleichen Gründen ganz unzulässig.

3. Durch Bearbeitung eines weißen Tempergußstückes werden demselben ganz andere, meistens ungünstigere Festigkeitseigenschaften erteilt, als an einem gleichzeitig hergestellten unbearbeiteten Probestab ermittelt werden.

4. Die gleichen Festigkeitseigenschaften wie der Probestab haben nur die Abgüsse mit etwa 12 mm Wandstärke; im allgemeinen besitzen Abgüsse mit kleinerer Wandstärke als 12 mm geringere Zugfestigkeit und größere Dehnung und dickere Abgüsse größere Zugfestigkeit und kleinere Dehnung als die Probestäbe.

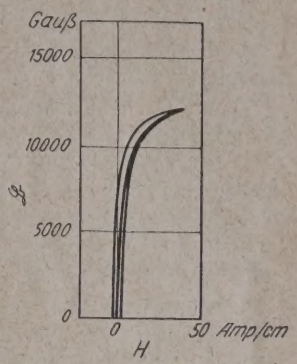


Abb. 12. Magnetisierungskurve von amerikanischem Schwarzguß nach H. A. Schwartz, 1922.

Das Randgefüge des hochwertigen weißen Tempergusses *b* ist aus Abb. 7 ersichtlich; es ist dadurch ausgezeichnet, daß es vorzüglich aus feinlamellarem Perlit besteht, in dem ein wenig Temperkohle in Form feiner Flocken eingebettet ist. Der äußerste Rand besteht auch hier, allerdings in dünnster Schicht, aus Ferrit, der aber sehr rasch in Perlit übergeht. Schon in 3 mm Entfernung vom Rand ist nach Abb. 8 fast nur noch Perlit mit feinflockiger Temperkohle vorhanden.

Im Gegensatz zu dem unhomogenen Gefüge des „weißen" Tempergusses muß das Gefüge des richtig getemperten „Schwarzgusses" als durchaus homogen angesehen werden, abgesehen von dem alleräußersten, etwas entkohlten Rand von wenigen Zehntel Millimeter Dicke. Der Teilquerschnitt des schwarzbrüchigen Stabes *c* ist ebenfalls in 25facher Vergrößerung in Abb. 9 wiedergegeben: Das Gefüge besteht überall nur aus Ferrit und Temperkohle; Perlit ist nicht vorhanden. Da bei dieser Tempergußart praktisch keine Entkohlung, sondern nur eine Umwandlung des Kohlenstoffs eintritt, die sich unabhängig von der Wandstärke in allen Punkten eines beliebigen Querschnitts gleichmäßig vollzieht, so sind auch im allgemeinen die Festigkeitseigenschaften dicker und dünner Abgüsse die gleichen und eine etwaige Bearbeitung ist ohne wesentlichen Einfluß auf sie.

Eine Abart hiervon bildet der „schwarzkernige" Guß *d*, mit scharfer Begrenzung des schwarzen Kerns durch einen hellen Rand. Er entsteht im wesentlichen dann, wenn an Stelle des neutralen Glühmittels ein Sauerstoff abgebendes benutzt wird, wodurch eine Randentkohlung eintritt und bei der nachfolgenden Abkühlung sich in dem kohlenstoffarmen Rand keine Temperkohle abscheidet, sondern Perlit. Das Gefüge eines solchen

Stückes besteht nach Abb. 11 an der äußersten Oberfläche auf 1 bis 2 Zehntel Millimeter Tiefe aus reinem Ferrit, der gegen den schwarzen Kern hin in Perlit übergeht. Letzterer besteht wieder nur aus Ferrit und Temperkohle.

In der Praxis kommen natürlich — vielfach ganz unabsichtlich und unerwünscht — alle möglichen Uebergangsformen zwischen dem weißen und schwarzen Temperguß vor, doch erstrecken sich auf diese vorläufig nicht die Normungsbestrebungen, weshalb wir sie hier nicht zu betrachten haben.

Diese außerordentliche Inhomogenität unseres deutschen Tempergusses erschwert natürlich die Normung ganz außerordentlich; je nach dem Herstellungsverfahren und der Wandstärke verändern sich die Kohlenstofformen und damit auch die physikalischen Eigenschaften in starkem Maße. So schwankt z. B. das spezifische Gewicht zwischen 7,2 und 7,6, so daß als ungefähre Norm 7,4 angesehen werden kann. Die „Schwindung", d. h. der lineare Größenunterschied des fertigen Gußstückes gegenüber dem Modell, schwankt zwischen 0 und 2 %. Für sie läßt sich überhaupt keine Norm angeben, sondern jede Tempergießerei muß auf Grund ihrer eigenen Erfahrung und Arbeitsverfahren und je nach Art der Gußstücke und ihrer Wandstärke feststellen, was sie als normale Schwindung ihres Gusses anzugeben hat.

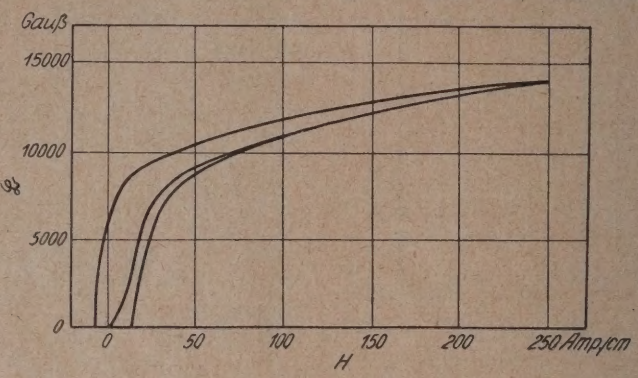


Abb. 13. Magnetisierungskurve von weißem Temperguß.

Auch die Härte des weißen Tempergusses kann vorläufig nicht genormt werden, da sie je nach der Lage der untersuchten Stelle an der Oberfläche oder im Innern eines dicken oder dünnen Querschnitts ganz verschieden ist. Das Kugeldruckverfahren nach Brinell kann z. B. eine tadellos weiche Oberfläche ergeben, während der innere Kern in 3 mm Entfernung noch glashart sein kann.

Anders verhält sich allerdings der „schwarze" Temperguß, da infolge dessen Homogenität die physikalischen Eigenschaften nur geringen Schwankungen, je nach der chemischen Zusammensetzung, unterworfen sind. Für diese Gußart kann als Norm eine Brinell-Härte von 110 bis 120 bei einem Kugeldurchmesser von 10 mm und einem Druck von 3000 kg angenommen werden. Auch das spezifische Gewicht ändert sich nur in engen Grenzen kann zu 7,4 als normal angesehen werden. Die Sch dung dieser Gußart ist nur abhängig vom Gesamtko stoffgehalt bzw. Temperkohlegehalt; die Schwindung Rohgusses beträgt 2 %, wird aber durch die beim Tem erfolgende Glühausdehnung von 1,5 bis 2 % fast ausgeglichen, so daß die Gesamtschwindung des Fe gusses gegenüber dem Modell nur 0 bis 0,5 % beträ

Ein wichtige Eigens des Tempergusses muß besprochen werden: Eignung als Baustoff magnetisch-elektrischen schinen, da für gewisse derselben, wie Anker, schuhe, Gehäuse u. dgl., immer mehr ein ganz stimmter, magnetisch weicher Spezialguß ver wird. Wie bei Stahl- Grauguß werden auch Temperguß die beste meabiltät und die kle Remanenz und Koerzitivkraft bei dem geringsten halt an gebundenem Kohlenstoff erzielt. Dieser F rung nach einem möglichst geringen Gehalt an kann der weiße Temperguß im allgemeinen nicht gen dagegen in ganz vollkommener Form der „schwa Temperguß.

Um für diese Eigenschaften zahlenmäßige Unterl zu erhalten, wurden verschiedene Arten normal gestellten Tempergusses der Firma A. Stotz A (Stuttgart) von dem Elektrotechnischen Institut der nischen Hochschule Stuttgart nach dem ballistischen fahren geprüft, wobei die Untersuchungen an Ringen geführt wurden, die einen Querschnitt von 50 × 16 bei einem äußeren Durchmesser von 240 mm bes Die Ergebnisse sind in Zahlentafel 4 zusammengest wie zu erwarten, zeigten die Proben mit völlig schwa Bruch die günstigsten Werte. Abb. 10 zeigt die Mag sierungskurve des besten Ringes, der sich ganz beson

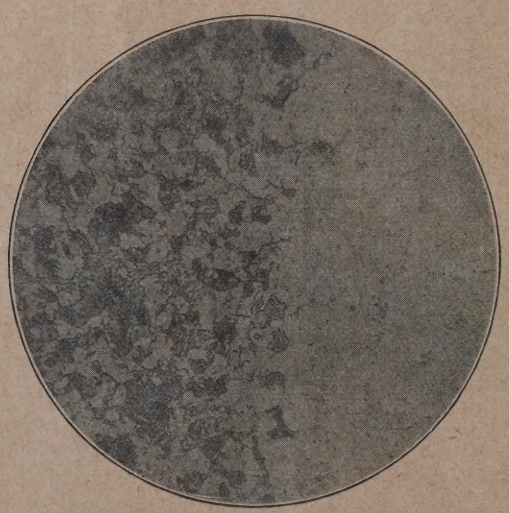


Abb. 14. Uebergang des weißen perlitischen Randes zum perlitfreien schwarzen Kern. Vergr. 100 ×.

Abb. 15. Gefüge von Schwarzguß, Perlit und Temperkohle.

durch die sehr geringe Koerzitivkraft von 1,22 Amp auszeichnet. Hierdurch wird der Inhalt der gan Hysteresisschleife sehr klein, was den großen Vorteil

[5]) Näheres hierüber siehe „Elektrotechnische Zeitung" Nr. 25 23. Juni 1927, S. 876 ff.

Praxis schafft, daß die Umwandlungsverluste durch rmeentwicklung sehr gering bleiben. Zum Vergleich ne in Abb. 12 die Magnetisierungskurve eines in

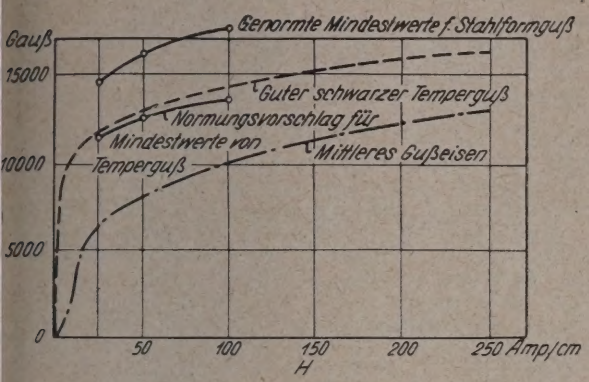


Abb. 16. Magnetisierungskurven.

ierika erzeugten Schwarz-ses nach den Angaben von A. Schwarz im Jahre 1922; Koerzitivkraft und Remanenz d ein klein wenig größer als der Abb. 10, doch entspricht Kurve im allgemeinen voll-ndig der unseres deutschen warzgusses.

Etwas weniger gut sind die ben aus Schwarzkernguß, der ße Rand dieser Gußart, in sem Falle mit 1,5 mm Dicke, hält stets Perlit, und hierauf d auch die ungünstigeren gnetischen Eigenschaften zurück-führen. Dieses perlitische Ge-e im Rand gibt Abb. 14 wieder; n sieht, daß von dem magnetisch günstigen Gefügebestandteil, dem lit, ziemlich viel vorhanden ist. Im Gegensatz hierzu teht das Gefüge des magnetisch guten Tempergusses h Abb. 15 sowohl am Rand als auch im Kern nur aus rit und Temperkohle, ohne jede Spur von gebundenem hlenstoff, dem Perlit.

Wie ungünstig ein noch größerer Gehalt an gebundenem hlenstoff wirkt, zeigt die Magnetisierungskurve eines „weißen" Tempergusses nach Abb. 13. An dieser fällt vor allem die große Koerzitivkraft und damit der große Inhalt der Hysteresisschleife auf, was große Umwandlungsverluste bedeutet; auch die Höchstinduktion liegt wesentlich unter den Werten des „Schwarzgusses". Abb. 18 gibt das Kleingefüge in schwacher Vergrößerung vom Rand bis etwa 4 mm Tiefe: Der magnetische günstige Ferrit geht sehr rasch in den ungünstigen Perlit über, aus dem im wesentlichen die ganze Grundmasse des Ringes besteht. Im innersten Teil treten neben den Temperkohleknötchen auch noch geringe Mengen Zementit auf (Abb. 17), welche in noch stärkerem Maße als der Perlit den Guß nicht nur mechanisch, sondern auch magnetisch hart machen. Hierzu ist allerdings zu bemerken, daß der Querschnitt der Ringe für Temperguß reichlich groß war und daß bei geringerer Wandstärke sicher ein ferritreicheres Gefüge vorhanden gewesen wäre, was günstigere magnetische Eigenschaften bewirkt hätte. Es wurde daher der Ring 5 einem nochmaligen Glühfrischen unterworfen und danach nochmals seine Magnetisierungskurve aufgenommen. Dieselbe ergab jedoch nicht viel bessere Werte als bei der ersten Prüfung, was darauf zurückzuführen ist, daß es auch durch das zweite Glühfrischen nicht möglich war, im Innern ein Gefüge mit Ferrit zu erhalten. Da auch dünnere Abgüsse nach zweimaligem Glühfrischen stets noch etwas gebundenen Kohlenstoff, Perlit, im Innern enthalten, so ist damit die Erklärung gegeben, warum der „Schwarzguß" stets bessere magnetische Eigenschaften aufweisen wird als irgendein „weißer" Temperguß.

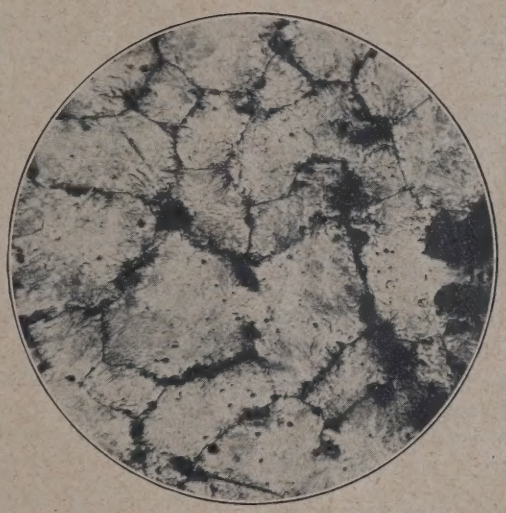


Abb. 17. Kern von dickem, weißem Temperguß. Zementit nach Aetzung mit Natriumpikrat. Vergr. 100 ×.

Vergleichen wir die erhaltenen Magnetisierungskurven mit denen von Stahlformguß und Grauguß, so erkennen wir, daß die des hochwertigen Tempergusses zwischen beiden liegen (Abb. 16). Bei der Normung von Stahlformguß wurden für die magnetische Induktion Mindestwerte festgesetzt, die in der obersten

Zahlentafel 4.

gnetische Eigenschaften von verschiedenen Arten von Temperguß.

Versuch Nr.	Bruchaussehen	Remanenz Gauß	Koerzitivkraft Amp/cm
1	schwarz	6500	1,30
2	schwarz	5990	1,22
3	schwarz mit	6250	1,865
4	weißem Rand	6160	2,52
5	weiß einmal geglüht	6100	8,50
6	weiß zweimal gegl.	6000	7,20

Zahlentafel 5.

Magnetische Eigenschaften von Temperguß.

ld-rke	Magnetische Induktion H						
	Schwarzguß		Schwarzkernguß		Weißer Temperguß		Amerikanischer Temperguß im Jahre 1922
	1	2	3	4	4	5	
25	12 050	11 850	11 250	11 100	7 350	7 900	11 700
50	13 000	12 900	12 250	12 000	9 200	9 500	12 800
00	14 200	14 100	13 300	13 100	11 000	11 200	—
50	15 050	14 900	14 000	13 850	12 150	12 350	—
00	15 750	15 150	14 700	14 510	13 100	13 300	—
50	16 400	16 200	15 300	15 050	14 850	14 500	—

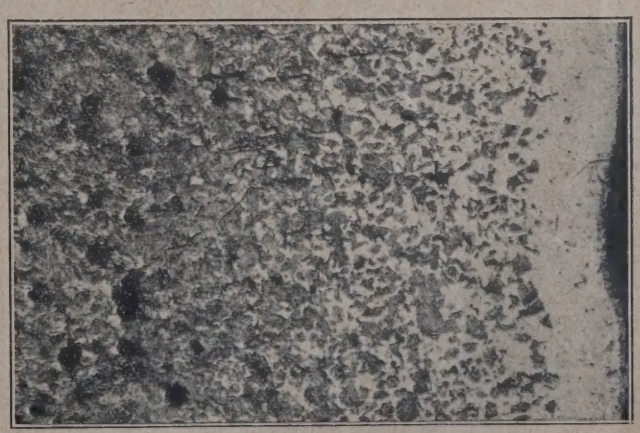


Abb. 18. Rand von weißem Temperguß. Oberfläche Ferrit, anschließend perlitisches Gefüge.

Kurve angegeben sind; analog hierzu werden auch für Temperguß nach der unteren ausgezogenen Linie Mindestwerte als Normung vorgeschlagen, und zwar für Feldstärken von 25, 50 und 100 Amp/cm Induktionen von 11 500, 12 500 und 13 500 Gauß.

Es ist mir wohl bewußt, daß unseren Normungsbestrebungen weite Kreise, besonders auch gerade in der Tempergußindustrie, mit großer Abneigung und Mißtrauen begegnen, aber ich bin überzeugt, daß durch sie für die große Allgemeinheit ein wirklicher Nutzen geschaffen wird. Dadurch, daß dem betreffenden Industriezweig immer wieder die großen Ziele vor Augen gef werden, wird nicht nur das Interesse, die Qualität Erzeugnisse zu heben, gesteigert, sondern es wird Güte und der Wert unserer genormten Waren in die H gehen zum Nutzen unserer gesamten deutschen Indus und unseres ganzen Vaterlandes.

Die Entwicklung der amerikanischen Elektrostahlerzeugung in den letzten 25 Jahren.

In einem Vortrage vor der Frühjahrsversammlung der American Electrochemical Society am 28. bis 30. April in Philadelphia gab E. F. Cone einen bemerkenswerten Ueberblick über die, man möchte fast sagen märchenhafte Entwicklung der Elektrostahlerzeugung in den Vereinigten Staaten seit 1909. Cone erinnert mit Recht daran, daß noch vor 15 Jahren die amerikanische Elektrostahlerzeugung wie auch die Konstruktion von Oefen hinter derjenigen Deutschlands erheblich zurückstand, während heute die Vereinigten Staaten unzweifelhaft die Führung an sich gerissen haben. Ergänzend mag noch hinzugefügt werden, daß in den letzten Jahren auch die italienische Elektrostahlerzeugung, die heute in Europa weitaus führend ist, von der amerikanischen wieder weit übertroffen wird.

Es ist zurzeit schon sehr schwierig geworden, die ersten Anfänge der amerikanischen Elektrostahlerzeugung ausfindig zu machen. Nach Angabe des amerikanischen Iron and Steel Institute fällt die erste Erzeugung von Elektrostahl in das Jahr 1909. Nach einer Zusammenstellung in „Stahl und Eisen“[1]) trifft dies zwar nicht ganz zu, da hiernach schon im Jahre 1907 zwei Héroult-Oefen von je 5000 kg und einige Versuchsöfen nach den Induktionsbauarten von Kjellin und Colby bereits in Betrieb waren. Für das Jahr 1909 verzeichnet „Stahl und Eisen“[2]) für die Vereinigten Staaten bereits folgende Oefen nach dem Héroult-System:

1 Ofen von 2500 kg Einsatzgewicht,
2 Oefen von je 5000 kg Einsatzgewicht,
2 Oefen von je 15 000 kg Einsatzgewicht.

Zahlentafel 1.
Zahl der Elektrostahlöfen in den Vereinigten Staaten.

Stichtag	Zahl der Oefen	Stichtag	Zahl der Oefen
1. Juli 1913	19	1. Januar 1919	287
1. Januar 1915	41	1. Januar 1920	323
1. Januar 1916	73	1. Januar 1921	356
1. Januar 1917	136	1. Januar 1922	388
1. Januar 1618	233	1. Januar 1923	406

Außerdem wurden noch einige kleine Versuchsöfen verschiedener Systeme erprobt. Die Entwicklung der Zahl der Elektrostahlöfen vom Jahre 1913 ergibt sich aus Zahlentafel 1, die bis 1923 reicht. In Jahre 1923 wurden 33 Oefen, in 1924 40 Oefen, in 1925 43 Oefen und in 1926 41 Elektrostahlöfen neu errichtet. Jedoch können diese nicht ohne weiteres als Zugang gebucht werden, da gleichzeitig eine größere Zahl von Oefen abgerissen wurde. Für 1926 schätzt man die Zahl der in Betrieb befindlichen Elektrostahlöfen auf 500 bis 525. Man ersieht aus der Zahl tafel namentlich den Einfluß des Krieges auf die V mehrung der Oefen. Noch stärker tritt dies in der P duktionsstatistik nach Zahlentafel 2 in die Erscheinung

Zahlentafel 2.
Produktion an Elektrostahl in den Vereinigten Staaten.

Jahr	Blöcke t	Formguß t	Gesamt t
1909	13 456	306	13 672
1910	50 821	1 320	52 141
1911	27 227	1 878	29 105
1912	14 147	4 162	18 309
1913	20 973	9 207	30 180
1914	15 458	8 551	24 0 9
1915	46 348	23 064	69 412
1916	126 048	42 870	168 918
1917	239 632	64 911	304 543
1918	403 068	108 296	511 364
1919	272 942	111 510	384 452
1920	346 956	155 196	502 152
1921	84 404	85 095	169 499
1922	191 057	154 982	346 039
1923	279 914	235 958	515 872
1924	225 977	206 549	432 526
1925	335 978	279 534	615 512

[1]) „Stahl und Eisen“ 1908, S. 1469.
[2]) „Stahl und Eisen“ 1910, S. 491.

Aus Zahlentafel 2 ergibt sich die bemerkenswerte sache, daß die Erzeugung von Elektrostahlformguß s im Gegensatz zur Blockproduktion, stetig entwickelt wenn wir von dem durch die scharfe Wirtschaftskrise Jahre 1921 hervorgerufenen Rückschlag absehen. Zur dürfte die Jahresproduktion an Elektrostahlformguß e 300 000 t jährlich betragen. Von der Elektrostahlerzeug in 1925 entfällt fast die Hälfte auf legierte Stähle, näm insgesamt 293 780 t, davon 44 406 t Stahlformguß. merken muß man allerdings, um zu einer Bewertung Ziffer zu kommen, daß die Erzeugung an legierten Stäh in den Vereinigten Staaten im Jahre 1925 eine Höhe nicht weniger als 2 432 973 t erreichte. Man sieht, auch heute noch nur etwa 10 % der Gesamterzeugung legierten Stählen auf den Elektrostahlofen entfallen, wor sich die überwiegende Bedeutung des Siemens-Martinof für die Erzeugung legierter Stähle ergibt.

In der Graugießerei, für die statistische Ziffern ni vorliegen, hat der Elektroofen in umfassendem Maße E gang gefunden. Er wird hier nicht nur als Raffinatio ofen in Verbindung mit dem Kupolofen benutzt, sond auch immer mehr zur Erzeugung von Formguß aus Gr guß mit Legierungszusätzen.

Der Einfluß von Alkalien auf das Futter von Pfanne und Sammlern von Kupolofeneisen[1]).

Die ziemlich weit ausgedehnte Verwendung Natriumverbindungen als Raffinations- und Entschw lungsmittel für Gußeisen hat die Frage des Einflus dieser Stoffe auf die feuerfesten Futter der Pfannen Eisensammler an den Oefen wichtig gemacht. Natriumschlacke greift freie Kieselsäure oder Silikate folge der starken Affinität für Säuren in ziemlich erh lichem Umfange an. Der Umfang des zerstörenden E flusses richtet sich nach der Art der Ausmauerung, Beschaffenheit und der Art der Alkalien und den Arbe bedingungen in der Gießerei. Die freie Natriumschla bildet mit Silika oder Silikaten in gestampften Futtern der Schmelztemperatur des Eisens im Kupolofen Natri silikate. Dieser Einfluß tritt in geringerem Umfange gebrannten Steinen aus den gleichen Bestandteilen auf, denen die verschiedenen Bestandteile zusammengesint sind. Es ist daher wichtig, gestampftes Futter oder Mö möglichst wenig zu benutzen. Der Mörtel wird du die Schlacke schnell herausgelöst, so daß die Steine l werden und herausfallen. Außerdem wird aber du den Mörtel die Wirkung der Natriumverbindung v mindert oder aufgehoben. Man kann im allgemeinen sag daß die Wirkung der Natriumschlacke umgekehrt p portional der anwesenden Silikate ist.

Zweckmäßig ist es, das Pfannenfutter doppelt so st zu machen als gewöhnlich und nur ausgewählte, dic harte und gut gebrannte Steine zu verwenden, die ol Mörtel verlegt werden. Sich bildende Löcher müss jeden Tag sorgfältig mit einem gut plastischen Schamo material verschmiert werden. Nach amerikanischen E fahrungen beträgt das derart aufgebaute Pfannenfutter Hartgußrädergießereien 24 bis 36 Chargen von je 12 entsprechend etwa der Hälfte der Lebensdauer, die un früheren Bedingungen beim Arbeiten ohne Natriumzusä erreicht wird. Die zusätzlichen Kosten für Pfannenfutt verschleiß betragen in diesen Gießereien 3 bis 7 Pf. Tonne Eisen. Neuerdings ist auch mit der Verwendu von Natriumverbindungen zur Raffination von Eisen Flammofen begonnen worden. In diesem Falle hat k ungünstiger Einfluß auf das Ofenfutter festgestellt werd können.

[1]) Nach einem Vortrage von G. S. Evans vor der Frühjahrssitz des American Refractories Institute in Atlantic City am 18. Mai 19 „Fuels and Furnaces“ 1927, Bd. 5, Juni, S. 767/68, 780.

Der Kupolofen in Theorie und Praxis der letzten Jahrzehnte.

Von Geh. Reg.-Rat Professor Walther Mathesius in Berlin.

(Schluß von S. 364.)

der „Gießerei", Jahrg. 11 (1924), S. 268 bis 277, ver-lichte Dr.-Ing. Alfons Wagner (Duisburg) die Er-sse von Schmelzversuchen, die mit drei Kupolöfen 800, 700 und 500 mm Durchmesser vorgenommen en.

ir unsere heutigen Zwecke können die Ergebnisse nit Ofen 1 und 2 durchgeführten Versuche nicht ver-t werden, weil nach dem Bericht diese Oefen end der Versuchsarbeiten häufig gehangen haben, da eln von allzu großer Länge bei der Schmelzung ver-et wurden. Die die Versuche mit Ofen 3 betreffenden nangaben sind der Zahlentafel 3 auf S. 276 des Be-s entnommen, durch einige Berechnungen erweitert en und nachstehend in Zahlentafel 10 mitgeteilt.

.-Ing. Wagner hatte die Liebenswürdigkeit, mir neine Bitte die Werte der Gasanalysen zugänglich iachen, nach welchen die Windmengen berechnet en sind. Er sagt in der Preisarbeit, daß er diese hnungen nach einem Verfahren von Osann vor-nmen habe. Da aber nicht angegeben ist, nach iem Verfahren von Osann er diese Berechnungen führt hat, war eine Nachprüfung nicht möglich. Es e deshalb nach dem in meinem Vortrage aus dem 1914 angegebenen Verfahren eine Neuberechnung nommen, die zu etwas abweichenden Werten ge-ist. Auch diese Werte wurden in die Zahlentafel nommen. Es wurde hiernach weiter berechnet die ienge je Kilogramm Koks und die Windmenge je ratmeter und Minute (siehe Zahlentafel 10).

s ist aus dem Bericht noch hervorzuheben, daß der em Versuche zur Verwendung gelangende Koks nicht ders hergestellter Gießereikoks, sondern (aus-hter) Hochofenkoks war, der aber einen Gehalt von 14,50 % Asche, 10,47 % Wasser und 1,26 % Schwefel zeigte, also nur 73,77 % Kohlenstoff besaß.

Dr.-Ing. Wagner hat in dieser Arbeit eine Anzahl von Schaubildern veröffentlicht, aus denen die Zusammensetzung und die Temperatur der Gichtgase übersichtlich entnommen werden kann. Es ergibt sich, daß der Kohlensäuregehalt der Gichtgase durchweg ein günstiger gewesen ist, daß aber die Temperatur der Gichtgase sehr hoch war. Wagner sagt selbst, daß das Verhältnis der wirksamen Schachthöhe zur lichten Ofenweite bei diesen Oefen nur 5,4 betrug. Er hat dieses Verhältnis später auf den Wert von 6,4 vergrößert und günstigere Resultate, vor allem wesentlich niedrigere Gichtgastemperaturen erhalten.

Zur Berechnung der Windmengen aus den Gichtgasanalysen ist prinzipiell zu bemerken, daß sie zu zutreffenden Ergebnissen naturgemäß nur dann führen kann, wenn die aus den Gichtgasen genommene Probe tatsächlich dem mittleren Durchschnitt der Gichtgaszusammensetzung entspricht. Im vorliegenden Falle war die nutzbare Ofenhöhe verhältnismäßig sehr niedrig (Temperatur der Gichtgase sehr hoch). Es muß hieraus mit Sicherheit der Schluß abgeleitet werden, daß die in der Nähe der äußeren Wandung des Ofens genommene Gasprobe nicht der durchschnittlichen Zusammensetzung der Gichtgase entsprochen hat. Es ist bekannt und geht überdies aus dem oben angezogenen Versuche von Belden hervor, daß der Wind in viel stärkerem Maße an der äußeren Wandung des Kupolofens in die Höhe steigt als im übrigen Teile des Querschnittes. Die von Wagner entnommenen Gasproben haben deshalb zweifellos einen erheblich größeren Luftgehalt gehabt, als dem Durchschnitt entsprochen haben würde. Deshalb mußten bei der Berech-

Zahlentafel 10.

Auszug aus den Versuchsergebnissen von A. Wagner.

Versuch Nummer	III 2	III 5	III 6	III 7a	III 7b	III 8	III 9a	III 9b
..... kg	100	100	100	100	100	150	200	100
ks ..... kg	100	88	100	100	100	100	100	100
atz ..... kg	10	10	10	10	10	15	20	10
einsatz ..... kg	3	3	3	3	3	4,5	6	3
kshöhe ..... mm	140	140	140	140	140	210	280	140
atzhöhe ..... mm	180	180	180	180	180	270	360	180
lzdauer ..... Min.	180	150	130	126	126	110	140	140
lzleistung insgesamt ..... kg	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
lzleistung stündlich ..... kg	1330	1600	1850	1910	1910	2180	1710	1710
lzleistung je m² Ofenquerschnitt und Stunde ..... t	6,78	8,15	9,43	—	—	11,1	8,71	8,71
ressung ..... mm H_2O	450	400	420	400	500	444	450	350
enge je kg Koks (berechnet nach Osann) ..... m³	5,52	5,94	6,70	6,51	9,23	6,56	8,47	8,47
gewonnener Koks ..... kg	28	30	27	30	30	30	28	28
e Eisentemperatur ..... °C	1400	1425	1400	1420	1370	1445	1340	1440
as-Zusammensetzung CO_2 ..... Gew.-%	25,15	25,76	27,05	27,0	19,65	25,75	29,76	29,76
as-Zusammensetzung CO ..... Gew.-%	5,45	2,44	0,00	1,35	0,0	0,90	0,00	0,00
as-Zusammensetzung O_2 ..... Gew.-%	0,00	0,00	1,03	1,03	6,0	1,03	4,69	4,69
as-Zusammensetzung N_2 ..... Gew.-%	69,4	71,78	72,00	70,06	74,3	72,35	72,55	72,55
	100,00	99,98	100,08	99,98	99,95	100,03	100,00	100,00
Gichtgas gelangender Kohlenstoff je kg Koks								
aus Koks ..... kg	0,737	0,737	0,737	0,737	0,737	0,737	0,737	0,737
aus Kalkstein ..... kg	0,031	0,031	0,031	0,032	0,031	0,031	0,031	0,031
	0,768	0,769	0,768	0,768	0,768	0,768	0,768	0,768
nstoffgehalt im CO_2 ..... Gew.-%	6,86	7,02	7,38	7,36	5,36	7,02	6,205	6,205
nstoffgehalt im CO ..... Gew.-%	2,334	1,047	0,00	0,578	0,00	0,388	0,00	0,00
	9,194	8,067	7,38	7,938	5,36	7,408	6,205	6,205
asmenge je kg Koks ..... kg	$\frac{0,768 \cdot 100}{9,194} = 8,35$	9,5	10,4	7,68	14,33	10,38	12,37	12,37
toffgehalt je kg Koks ..... kg	$0,694 \cdot 8,35 = 5,8$	6,82	7,49	5,42	10,65	7,51	8,98	8,98
enge je kg Koks (berechnet nach Mathesius) ..... kg	$\frac{5,8 \cdot 100}{77} = 7,54$	8,86	9,72	7,04	13,83	9,76	11,65	11,65
erbrauch je Minute ..... kg	2,4	2,79	3,33	3,41	3,41	3,91	3,09	3,09
menge je m² Ofenquerschnitt und Minute ..... kg	$\frac{7,54 \cdot 2,4}{0,1963} = 92,2$	125,6	164,8	122,3	240,5	194,5	183	183
menge je m² Ofenquerschnitt und Minute ..... m³	71,3	97,2	127,5	—	—	150,5	141,5	141,5

Zahlentafel 11.
Zusammenstellung der Versuchsergebnisse von Piwowarsky und F. Meyer.

Versuchsreihe	Nr.	Eingesetztes Eisen kg	Ausgebrachtes Eisen kg	Schmelzdauer min	Füllkoks kg	Satzkoks kg	Koks zurückgewonnen kg	Gesamtkoks kg	Satzkoks Eisen % je t	Gesamtkoks Eisen % je t	Winddruck cm W.-S.	Windmenge m³/min	Verhältnis von Kohlensäure zu Kohlenoxyd	Gichtverluste in Prozenten der Gesamt-Wärmeeinnahme fühlbare	latente	Summe	Thermischer Wirkungsgrad %	Schmelzzeit Min.	Erzeugung t/st	Abstichtemperaturen °C des Eisens	der Schlacke
I	1	19 210	18 999	376	450	1470	160	1760	7,65	9,25	25	36	76 : 24	7,21	16,45	23,66	42,0	376	3,20	1370	1414
	2	22 630	22 410	372	450	1720	115	2055	7,60	9,08	31	45	74 : 26	6,61	19,7	26,31	43,3	372	3,61	1433	1460
	3	20 438	20 214	265	450	1490	110	1830	7,42	8,96	40	60	86 : 14	7,39	9,48	16,87	46,7	265	4,58	1436	1457
	4	21 130	20 898	280	450	1530	80	1900	7,24	8,99	46	64	74 : 26	7,68	22,34	30,02	44,4	280	4,48	1440	1468
	5	21 320	21 086	275	450	1590	70	1970	7,46	9,24	58	75	78 : 22	0,64	20,7	31,34	43,2	275	4,61	1452	1492
II	6	20 970	20 739	245	450	1320	117	1653	6,29	7,88	40	60	88 : 12	7,05	8,64	15,69	51,3	245	5,08	1411	1450
	3	20 438	20 214	265	450	1490	110	1890	7,42	8,96	40	60	86 : 14	7,39	9,48	16,87	46,7	264	4,58	1436	1460
	7	19 220	19 008	270	450	1690	268	1872	8,79	9,74	40	60	73 : 27	7,74	21,06	28,80	40,7	270	4,23	1445	1485
	8	20 160	19 938	310	450	2010	182	2278	9,36	10,11	40	60	66 : 34	7,71	26,60	34,31	35,1	310	3,86	1438	1461
	9	18 720	18 519	322	450	2085	273	2262	11,12	12,08	40	60	62 : 38	9,23	33,26	42,49	37,9	322	3,45	1420	1443
	10	20 010	19 750	370	450	2180	171	2761	12,38	13,79	40	60	60 : 40	12,23	32,44	44,67	28,8	370	3,21	1435	1507

nung der Windmengen aus der Gichtgaszusammensetzung hier zu hohe Werte gefunden werden.

Ferner ist zur Schmelzleistung des Versuchskupolofens zu bemerken, daß sie kleiner gewesen sein muß als bei einem Kupolofen, der in einem normalen Gießereibetriebe arbeitet, weil die Gattierung, die der Ofen verschmolzen hat, ganz überwiegend aus Roheisen in verhältnismäßig großen Masselstücken bestanden hat.

Im heutigen normalen Gießereibetriebe haben die Ofen dagegen eine Gattierung zu erschmelzen, die in der Mehrzahl der Fälle wahrscheinlich annähernd 60 % oder mehr aus Schrott besteht und deshalb wesentlich geringere Wandstärken besitzt als eine Gattierung aus Masselstücken.

Die von Dr.-Ing. Wagner erhaltenen Versuchsresultate müssen deshalb unter obigen Gesichtspunkten bewertet werden.

In „Stahl und Eisen", Jahrg. 45, I (1925), S. 1017 bis 1025, berichteten Professor Piwowarsky und Hüttendirektor F. Meyer (Winterthur) über Schmelzversuche an einem Vorherdkupolofen von 700 mm Durchmesser im Schmelzraum, 1000 mm Durchmesser oberhalb desselben, mit zwei Düsenreihen (zusammen 0,28 × Schmelzzonenquerschnitt). In diesem sind zwei Reihen von Versuchen durchgeführt den, bei denen immer die gleiche Eisengattierung wendet wurde. Während bei Reihe 1, Versuch 1 durchweg ein gleicher Kokssatz von 7,4 % Satzkok ungefähr 9 % Gesamtkoks gegeben wurde, variier Windmenge von 36 bis 75 m³ je Minute (94 bis 195 Quadratmeter und Minute). Der Winddruck stie 25 bis 58 cm Wassersäule. Dabei wuchs die Sch leistung von 3,2 bis 4,61 t je Stunde (8,32 bis 11,9 Stunde und Quadratmeter).

Bei Reihe 2, Versuch 6 bis 10, wurden durc 60 m³ Wind je Minute (156 m³ je Quadratmeter und M verwendet. Der Winddruck betrug stets 40 cm W säule, aber es wurden die Koksmengen variiert.

Der Satzkoks wuchs von 6,29 bis 12,38 %, der Ge koks von 7,88 bis 13,79 %.

Die Schmelzleistung sank von 5,08 bis 3,21 t je S (13,2 bis 8,35 t je Stunde und Quadratmeter).

Die übrigen Daten der interessanten Schmelzver sind enthalten in den vor- und nachstehenden Zahlentaf und 12 und den Abb. 12 und 13, die aus „Stahl und E Jahrgang 45 (1925), S. 1021, entnommen sind.

Diesen Schaubildern sind lediglich zwei neue stäbe angefügt worden, mit deren Hilfe man ims ist, aus dem ursprünglichen Schaubilde abzulesen welchen Schmelzleistungen in Tonnen je Quadrat und Stunde und mit welchen Windmengen in Kubikm je Quadratmeter und Minute der Ofen jeweils betr worden ist.

Bei den Versuchen von Piwowarsky und Me wurden die Windmengen sorgfältig gemessen. Der suchsbericht enthält aber nur Angaben über die V mengen in Kubikmetern je Minute und die Schmelz in Minuten. Für die weiteren Berechnungen konnten halb die Windmengen nur durch Multiplikation aus d beiden Angaben ermittelt werden.

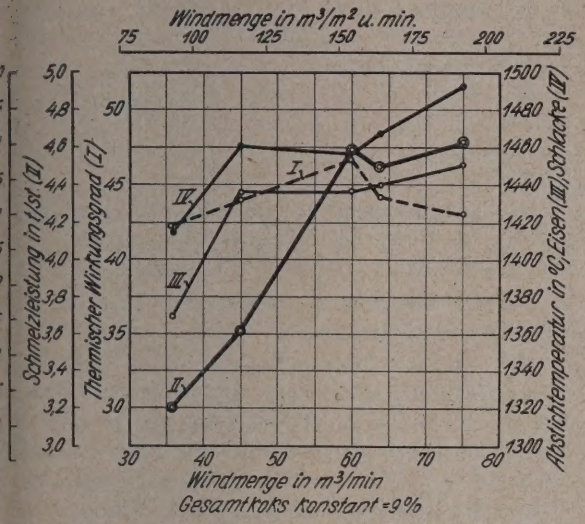
Im Versuchsbericht wird aber gesagt, daß wäh des Niederblasens des Ofens der Winddruck vermi wurde. Dadurch mußte natürlich auch während d Zeit die Windmenge verkleinert werden. Die Ang über die Schmelzdauer beziehen sich aber offensich auf die gesamte Versuchsdauer einschließlich der Ni blasezeit. Die aus dem Produkt der Windmenge je nute × Schmelzdauer gewonnenen Angaben über die gesamt verbrauchte Windmenge mußten deshalb auch etwas zu hoch ausfallen.

Aus dem Versuchsbericht ist noch besonders he zuheben, daß — wie aus Abb. 13 hervorgeht — bei Versuchsschmelzen der Reihe II die Temperatur Eisens bei einem Gesamtkoksaufwand von 9 bis am höchsten gewesen und bei weiterer Steigerung Koksmengen bis auf 12 und mehr Prozent gefallen Hierin liegt ein deutlicher Beweis dafür, daß eine St rung der Satzkoksmenge über das günstigste Maß hi nicht eine Erhöhung, sondern eine Erniedrigung Eisentemperatur gibt.

Sehr wichtig ist auch noch das aus Abb. 13 klär vorgehende Ergebnis, daß mit Steigerung der Koksm bei gleichbleibender Windmenge die Stundenschm leistung des Ofens einen sehr starken Abfall erleide

Zu den Versuchen von Cook, Piwowarsky wie Wagner ist zusammenfassend noch hervorzuhe daß, wie aus dem Vergleich der Angaben in den Zal tafeln 8, 9, 10 und 12 hervorgeht, bei allen Versuchen Oefen verhältnismäßig scharf betrieben worden sind daß mit wenigen Ausnahmen die Windmengen je

m Koks über der in Zahlentafel 8 näher detaillierten etischen Luftmenge gelegen haben. Freilich ist hierzu berücksichtigen, daß, wie oben bereits dargelegt le, bei den Versuchen von Wagner und Piwosky die Ermittlung der Windmengen wahrschein-



bb. 12. Versuche von Piwowarsky und F. Meyer. Reihe I.

Resultate ergeben hat, die höher sind als die wirklich Verwendung gelangten.

rotzdem sind diese Versuche untereinander verbar, und zwar besonders deshalb, weil mit alleiniger ahme der Versuche von Piwowarsky Reihe 2 llen anderen Versuchen mit einem durchschnittlichen satz von 8 % gearbeitet worden ist, wenn man die verbrauchsangaben bei gutem Koks von etwa 92 % enstoffgehalt wie bei dem Versuche von Cook rt.

iwowarsky gibt bei Reihe 1 an: Gesamtkoksauch etwa 9 % mit 85,62 % Kohlenstoff, d. i. = 8,5 % 2 % Kohlenstoff. Die Angabe bezieht sich aber hier en Gesamtkoksverbrauch.

ei den Versuchen von Wagner sind verwendet en 10 % Satzkoks von 73,7 % Kohlenstoffgehalt % Koks von 92 % Kohlenstoff.

ook hat 7,7 % Satzkoks von 92 % Kohlenstoff vert.

s erscheint deshalb zulässig, die in den vorstehenden gungen zusammengetragenen Angaben über die Ersse von Versuchsschmelzen in einer schaubildlichen tellung zusammenzufassen. Sie ist in Abb. 14 gegeben. dem Diagramm sind die Schmelzleistungen in en je Quadratmeter und Stunde auf der Abszissen- und die Windmenge in Kubikmetern je Quadratmeter Minute als Ordinaten eingetragen worden, und t, im wesentlichen gestützt auf die Versuche von len, Cook, ferner Braun und Hollender, Kurve der mittleren Schmelzleistungen in das ramm eingezeichnet worden. Von dieser weichen die uchsergebnisse von Dr.-Ing. Wagner in dem Sinne aß hier jeweils, wie oben bereits angeführt, die Windeen etwas zu hoch und die Schmelzleistungen, wie ebenfalls oben bereits hervorgehoben wurde, im Vergleich zu anderen Oefen etwas zu gering waren.

Die aus der Arbeit Wagners in das Schaubild übertragenen Versuchspunkte würden deshalb unter Berücksichtigung der hier vorliegenden besonderen Verhältnisse mit der mittleren Schmelzleistungskurve des Diagramms ebenfalls übereinstimmen.

Die Diagrammpunkte, welche der Arbeit von Piwowarsky und Meyer entstammen, sind durch strichpunktierte Linien miteinander verbunden. Die der Reihe I zugehörigen liegen auch links von der Kurve der mittleren Schmelzleistungen, einmal, weil auch hier, wie oben bereits hervorgehoben wurde, die Windmengenberechnung etwas zu hohe Resultate ergeben hat, und anderseits, weil die Schmelzleistung des betreffenden Ofens im Vergleich mit demjenigen von Cook kleiner ausfallen mußte, weil der betreffende Ofen mit zwei Düsenreihen versehen war, deren untere vier Düsen von 110 × 140 mm, deren obere acht Düsen von 75 × 75 mm Querschnitt besaß, während bei Cook nur eine Reihe von schlitzförmigen Düsen vorhanden war, die eine gleichmäßige Windeinströmung auf den ganzen Umfang des Ofens ergaben.

Die Diagrammpunkte, welche der Reihe II der Arbeit von Piwowarsky und Meyer entsprechen, liegen naturgemäß auf einer Geraden, weil bei diesen Schmelzen durchweg die gleichen Windmengen von 156 m³ je Quadratmeter und Minute angewendet wurden. Sie weichen mit steigendem Kokssatz immer mehr von der Kurve der mittleren Schmelzleistung ab in Uebereinstimmung mit dem aus der Arbeit von Piwowarsky entnommenen Schaubild Abb. 13.

Zusammenfassend geht aus diesen Erörterungen hervor, daß die im Schaubild Abb. 14 gegebene Kurve der

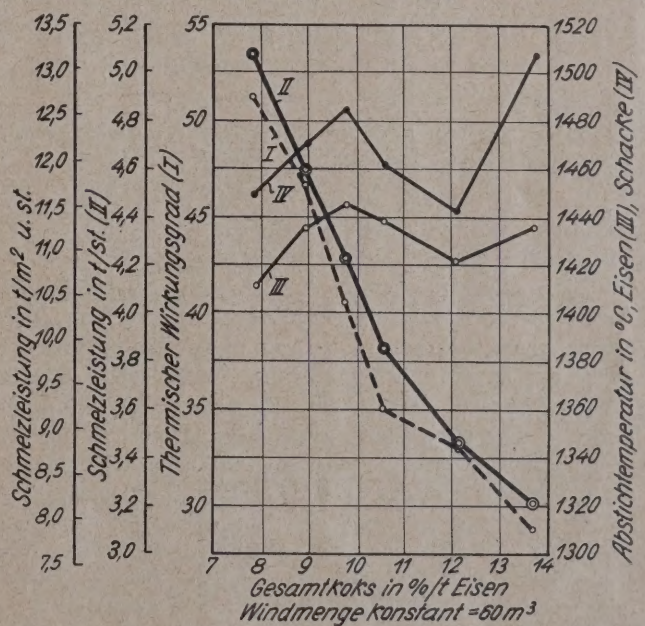


Abb. 13. Versuche von Piwowarsky und F. Meyer. Reihe II.

mittleren Schmelzleistungen von Kupolöfen, die mit 8 % gutem Satzkoks betrieben werden, den tatsächlichen Verhältnissen entspricht. Sie ergibt, daß die Schmelzleistung

Zahlentafel 12.
Auswertung der Versuche von Piwowarsky und F. Meyer.

Versuch Nummer	Reihe I					Reihe II					
	1	2	3	4	5	6	3	7	8	9	10
lzleistung je m² Ofenquerschnitt und Stunde .... t	8,32	9,37	11,9	11,64	11,98	13,2	11,9	11,0	10,0	8,97	8,35
ienge je m² Ofenquerschnitt und Minute ..... m³	93,6	117	156	166,4	195	156	156	156	156	156	156
ienge je kg Koks ..... kg	9,96	10,53	11,24	12,18	13,53	11,5	11,24	11,19	10,56	11,04	10,39

bei geringen Windmengen proportional zu diesen ansteigt und daß bei Ueberschreitung einer gewissen günstigsten Windmenge ungeachtet einer sehr erheblich weitergehenden Steigerung die Schmelzleistung nicht mehr wächst.

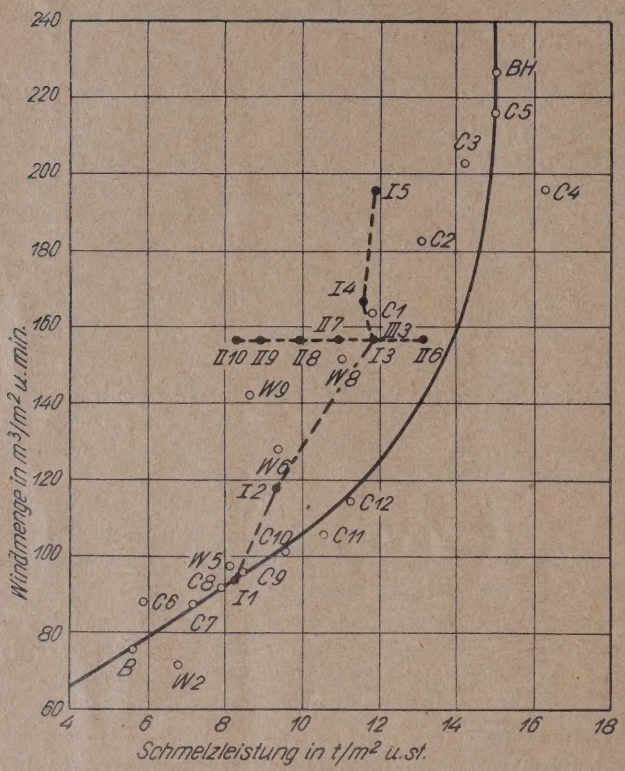


Abb. 14. Zusammenstellung der Versuchsergebnisse.
○ *B* = Versuche von Belden.
○ *BH* = Versuche von Braun und Hollender.
○ *C* = Versuche von Cook.
● = Versuche von Piwowarsky und Meyer.
○ *W* = Versuche von Wagner.

Dieses Ergebnis steht in vollkommenem Einklang mit den Beobachtungen erfahrener Praktiker.

Der Wind tritt kalt durch die Düsen in das Innere des Ofens ein und muß durch die Erwärmung, welche er im Ofen erfährt, erst auf einige 100 Grad temperiert werden, ehe der Sauerstoff imstande ist, mit entsprechender Reaktionsgeschwindigkeit den Kokskohlenstoff zur Verbrennung zu bringen. Erst von diesem Zeitpunkte an wirkt der in den Ofen eintretende Wind selbst wieder wärmeerzeugend. Wenn deshalb dem Ofen Wind in größerer Strömungsgeschwindigkeit zugeführt wird, als dem Wärmeübergang von Koks zu Wind entspricht, müssen die unmittelbar vor den Düsen liegenden Koksstücke kaltgeblasen werden und muß eine entsprechende Verlängerung der Schmelzzone mit gleichzeitiger Temperaturerniedrigung eintreten. Hieraus resultiert dann eine Verminderung der Stundenschmelzleistung des Ofens.

Wir haben aus den vorliegenden Versuchsergebnissen deshalb zu folgern, daß bei gutem Koks die günstigste Schmelzarbeit des Ofens bei einer Satzkoksmenge von 8 % bis höchstens 10 % liegt, und daß ein Mehraufwand von Koks sowohl die Schmelzleistung des Ofens als auch die Temperatur der Schmelzzone verringert, und ferner, daß die günstigste Stundenschmelzleistung eines Ofens etwa bei 10 bis 12 t je Quadratmeter und Stunde liegt, die erreicht wird bei einer Windzufuhr von 100 bis 120 m³ je Quadratmeter und Minute.

Hiernach kann jeder Kupolofen mit günstigster Schmelzarbeit betrieben werden.

Aus den ganzen Erörterungen ist nun aber noch eine Reihe von weiteren wichtigen konstruktiven und betriebsmäßigen Folgerungen abzuleiten.

Oefen von großem Durchmesser ergeben ungünstige Schmelzergebnisse, weil der Wind nicht imstande ist, in die Mitte des Ofens hineinzudringen. Die günstigsten Resultate werden ungefähr bei einem Ofendurchmesser von 800 mm erhalten.

Der Wind soll so gleichmäßig wie möglich um den ganzen Umfang des Ofens herum eingeführt werden. Dadurch ergibt sich die kürzeste und somit heißeste Schmelzzone.

Für den Ofengang ist die Windmenge allein maßgebend. Die Pressung stellt sich dann von selbst ein, wenn das Gebläse eine genügende Leistungsfähigkeit besitzt.

Der Kohlensäure- und Kohlenoxydgehalt der Gase soll ständig beobachtet werden.

Die nutzbare Ofenhöhe soll nach Buzek (d = Ofendurchmesser) bei 6 bis 12 % Satzkoks betragen. Wagner hat ermittelt, daß bei einem Ofen von 500 mm Durchmesser eine Höhe von 6,4 d notwendig ist, um eine genügend niedrige Gichtgastemperatur zu erzielen. Es ist anzunehmen, daß bei größerem Ofendurchmesser die nutzbare Ofenhöhe auf 5 d ermäßigt werden kann. Das soll indessen nicht heißen, daß größere Oefen eine geringere Höhe erforderten als kleinere, sondern bedeutet nur, daß die Ofenhöhe nicht in einer einfachen algebraischen Proportion zum Durchmesser steht.

Aus den vorliegenden Versuchsergebnissen war es nicht möglich, einen unmittelbaren Zusammenhang zwischen Kokssatz, Windmenge, Stundenschmelzleistung und Temperatur des erschmolzenen Eisens zu ermitteln. Es erscheint deshalb erforderlich, der Frage der Erzielung einer möglichst günstigen Eisentemperatur noch eine besondere Erörterung zu widmen.

Die von Piwowarsky und Meyer mit sorgfältiger Messung der Eisentemperatur durchgeführten Versuche haben gezeigt, daß der Kupolofen höchstens imstande

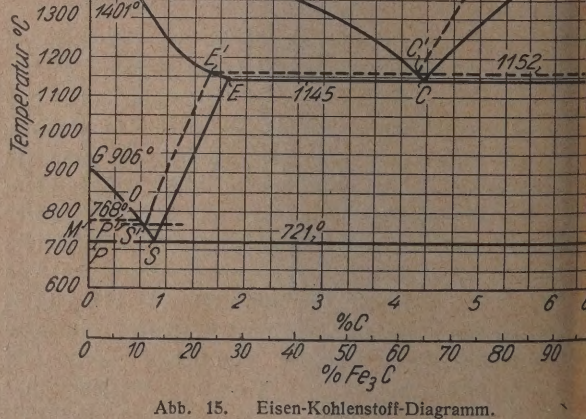


Abb. 15. Eisen-Kohlenstoff-Diagramm.

dem erschmolzenen Eisen eine Temperatur von 140 1450° zu geben.

Versuche, die zum Zwecke der Erhöhung der E temperatur mit Verwendung von heißem Wind im K ofen durchgeführt worden sind, sind bekanntlich ne ausgefallen.

Auch Versuche, die vor kurzem Herr Dipl. Fr. W. Morawe in Oberhausen mit Anreicherung

t mit Sauerstoff (bis zu 27 % O_2) gemacht hat, haben
ie Erhöhung der Eisentemperatur, sondern nur eine
chleunigung des Schmelzganges, und zwar im Maxi-
n um etwa 30 % ergeben.

Die Bemühungen, aus dem Kupolofen Eisen mit höhe-
Temperatur zu erschmelzen, werden durch zwei Um-
de beeinflußt, die eine nähere Erläuterung verdienen.
eine Hinderungsgrund ist ein ofentechnischer, der
ere ein metallurgischer.

In ersterer Hinsicht wird durch Erhöhung der Tempe-
r des Gebläsewindes die Reaktionsfähigkeit des Luft-
erstoffs bedeutend erhöht. Deshalb ist dann der Luft-
erstoff viel rascher als sonst vollkommen verbrannt,
die Reduktion der Kohlensäure setzt mit Macht ein,
Temperatur stark erniedrigend. Erst wenn man mit
Erhöhung der Temperatur des Gebläsewindes so weit
beim Hochofen gehen würde, wäre die Möglichkeit
eben, eine höhere Ofentemperatur zu erreichen, auch
in der Kokskohlenstoff nur zu Kohlenoxyd verbrannt
de wie im Hochofen. Dann würde aber der Koks-
rauch auf das Mehrfache des gegenwärtigen steigen
der Betrieb würde gänzlich unrentabel sein, ab-
ehen davon, daß sich ein derartiger Ofenbetrieb nur,
beim Hochofen, in kontinuierlicher Arbeit durch-
ren lassen würde. Der Kupolofenbetrieb muß aber
ier ganzen Natur nach für Gießereizwecke ein diskon-
inierlicher sein.

Die metallurgischen Bedingungen zum Erschmelzen
überhitztem Eisen im Kupolofen sind durch die Art
Weise, in welcher der Kohlenstoff im Eisen in Er-
einung tritt, gegeben.

Es ist aus dem Betriebe der Tempergießerei bekannt,
es im Kupolofen nur äußerst schwierig gelingt, weißes
en so weit über seinen Schmelzpunkt zu erhitzen, daß
überhaupt eine ausreichende Vergießbarkeit erhält.
se Tatsache beruht auf den Schmelzvorgängen des
ßen Eisens. Ein Stück davon, welches vorgewärmt in
Schmelzzone gelangt, wird in dieser durch die Wärme-
ihlung, welche von den hochtemperierten Koksstücken
geht und durch Wärmeleitung aus den Kupol-
igasen weiter erhitzt. Sobald hierdurch an der
ßenseite des betreffenden Eisenstückes die Schmelz-
peratur erreicht ist, lösen sich die geschmol-
en Tropfen des Eisens sofort von der Oberfläche
noch festen Stückes ab, fließen nach unten durch
Schmelzzone hindurch in den Herd und kommen dort
um wenige Grade überhitzt an, da die Zeitdauer ihres
enthaltes in der höher temperierten Schmelzzone nicht
reichend war, um größere Wärmemengen an sie zu
rtragen.

Gänzlich anders verhält sich dagegen ein Stück graues
en beim Einschmelzen.

Wer jemals Gelegenheit gehabt hat, das Einschmelzen
es größeren Stückes von grauem Eisen, beispielsweise
s Walzenbruchstückes, im Flammofen zu beobachten,
d im Gedächtnis behalten haben, daß ein solches
ßeres Stück grauen Eisens stundenlang der Einwirkung
schärfsten Flamme ausgesetzt sein kann, ohne zu
melzen. Man gewinnt den Eindruck, als ob dieses
enstück im Ofen überhaupt unschmelzbar sei. Wenn
r endlich die richtige Temperatur erreicht ist, ist der
ze große Eisenklotz plötzlich innerhalb allerkürzester
t niedergeschmolzen, wie durch Zauberwirkung auf
mal dem Auge entzogen und verflüssigt in den Herd
abgesunken. Dieser Vorgang erklärt sich leicht, wenn
man ihn an Hand des bekannten Eisen-Kohlenstoff-Diagramms (Abb. 15) verfolgt. Graues Eisen hat bekanntlich einen Kohlenstoffgehalt von ungefähr 3 bis 3,5 %. Der Erstarrungspunkt eines solchen Eisens liegt auf der Linie *A—B* in einer Temperaturhöhe von etwa 1250°.

In fester Form besteht graues Eisen indessen aus überwiegend perlitischem Gefüge mit eingelagerten Graphitblättchen. Perlitisches Eisen hat nach dem Eisen-Kohlenstoff-Diagramm einen Kohlenstoffgehalt von ungefähr 0,9 % und eine Schmelztemperatur von 1500°. Erst beim Ueberschreiten dieser Temperatur, also bei seiner Verflüssigung, ist das perlitische Eisen imstande, die in sein Gefüge eingebetteten Graphitblättchen zu lösen.

Betrachten wir eine Bruchfläche grauen Eisens unter dem Mikroskop, so erkennen wir, daß die Graphitblättchen sich vielfach durchdringen. Sie bilden also ein Gitterwerk aus Graphit, welches die Kristalle perlitischen Eisens umschließt. Dieses Gitterwerk gibt dem hocherhitzten Eisenstück einen genügend festen Halt, um das Abschmelzen einzelner Tropfen von der Außenseite zu verhüten. Erst wenn durch Wärmezufuhr die Temperatur dieses Eisenstücks über 1500° gestiegen ist, hat das zwischen den Graphitblättchen liegende perlitische Eisen im verflüssigten Zustande die Fähigkeit, Graphit zu lösen, und erst wenn durch diesen Lösungsvorgang der Zusammenhalt des Graphitgitters so weit gelöst ist, daß die Graphitblättchen ihren Halt aneinander verlieren, erfolgt plötzlich ein Einsturz des graphitischen Gitterwerks und das ganze Eisenstück wird auf einmal flüssig.

Das Lösen der Graphitblättchen erfordert natürlich Zeit. Je höher die Temperatur der Schmelzzone ist, um so rascher findet die Wärmezufuhr zu den in ihr lagernden Eisenstücken statt, um so höher wird deshalb die Temperatur des perlitischen Eisens über die Grenze von 1500° hinaus getrieben.

Der Lösungsvorgang der Graphitblättchen erfordert aber auch einen nicht unbeträchtlichen Aufwand von Wärme. Hierdurch erniedrigt sich während des Schmelzens seine Temperatur, aber trotzdem liegt die Temperatur des in der Schmelzzone verflüssigten grauen Eisens immer noch über 1500°, obgleich es nunmehr nahezu allen Graphit in Lösung genommen hat und hierdurch seine Erstarrungstemperatur auf ungefähr 1250° erniedrigt worden ist.

In der Schmelzzone des Kupolofens ist deshalb graues Eisen ungefähr um 250° überhitzt. Es fließt von hier durch die kältere Düsenzone in den noch kälteren Herd und gibt dort Wärme ab, aber wenn der Kupolofen flott schmilzt, sind wir imstande, aus dem Herd Eisen mit einer Temperatur von 1400 bis 1450° abzustechen.

Hierauf beruht die Erklärung für die Tatsache, daß wir überhaupt im Kupolofen graues Eisen im Gegensatz zu weißem Eisen überhitzen können.

Es ist leicht einzusehen, daß das Graphitgitterwerk in der Schmelzzone der lösenden Einwirkung des perlitischen Eisens um so länger standzuhalten vermag, je größer die Graphitblättchen sind, und daß deshalb das Eisen mit gröbstem grauen Korn im Kupolofen höchste Temperatur annehmen muß. Hierin liegt die wissenschaftliche Erklärung für die bekannte Vorliebe erfahrener Gießermeister für Roheisen mit grobem grauen Korn. Ferner erklärt sich aus demselben Vorgange, daß die Erzielung von Eisen mit hoher Temperatur im Kupolofen um so schwieriger wird, je graphitarmer der Schrott ist, der verschmolzen wird, und je höher der Prozentsatz dieses Schrottes in der Gattierung gewählt worden ist.

Aus diesen Darlegungen geht hervor, daß aus dem Herd eines rasch schmelzenden Kupolofens Gußeisen mit etwa 1450° Temperatur entnommen werden kann, daß aber bei Verwendung von schlechtem Schrott und bei langsamer Schmelzarbeit, insbesondere wenn das Eisen längere Zeit in einem ungenügend angewärmten Herde aufgesammelt wird, dessen Temperatur leicht auf etwa 1 sinken kann, so daß es unvergießbar wird.

Ich hoffe, mit diesen meinen Darlegungen nunmehr Gießereifachleuten diejenigen Unterlagen geboten zu ha welche sie in den Stand setzen, aus ihren Kupolöfen jeweils bestmöglichen Resultate herauszuholen.

Zuschriften an die Schriftleitung.

(Ohne Verantwortung der Schriftleitung.)

Der Induktionsofen mit erfüllten Kanälen.

Herr Emil Friedrich Ruß aus Köln setzt in Nr. 9 der „Gießerei-Zeitung" eine Reihe von Aufsätzen fort, die sich auf Induktionsöfen mit erfüllten Kanälen beziehen. Diese Aufsätze stammen aus den Parteischriftsätzen des Herrn Ruß in einem Prozeß wegen Verletzung verschiedener Patente, der noch vor den ordentlichen Gerichten schwebt.

Wir denken nicht daran, auf die Ausführungen des Herrn Ruß zu erwidern. Es würde nach unserer Meinung einen groben Mißbrauch und eine schwere Schädigung des Ansehens ernster technischer Fachzeitschriften bedeuten, wollte man sie zum Kampfplatze für die Parteien in schwebenden Patentprozessen auswählen. Derartige Aufsätze können nie mit der für wissenschaftliche Veröffentlichungen notwendigen Objektivität geschrieben werden. In dem oben erwähnten Aufsatz der „Gießerei-Zeitung" bringt er über den Ofen von Schneider (Creusot) auf Seite 245, rechte Spalte, Angaben über Spannung, Leistung und Stromdichte dieses Ofens, die völlig aus der Luft gegriffen sind. Der aufmerksame Leser wird aus der einzigen über diesen Ofen vorhandenen Veröffentlichung in der amerikanischen Zeitschrift „Engineering" vom 12. Juni 1908 ganz andere Zahlen erhalten. Hirsch, Kupfer- und Messingwerke A.-G.

Auf obige Ausführungen erwidere ich, daß der unbefangene Leser an meiner Arbeit unmöglich irgendwelchen Anstoß genommen haben kann, der sich auf einen schwebenden Patentprozeß bezieht. Ich habe im Gegenteil als langjähriger Spezialist auf dem Gebiete elektrischer Schmelzöfen in der Literatur eine große Lücke darin gefunden, daß eine Zusammenfassung über Induktionsöfen mit erfüllten Kanälen bisher nirgendwo zu finden ist. Wohl hat Herr Prof. Dr. Oswald Meyer die „Geschichte des Elektroeisens" in seinem 1914 erschienenen Buche auf Grund der Patentliteratur elektrische Oefen zusammengetellt, jedoch hierin alle Ofenarten erwähnt, die mit diesem Gebiete zusammenhängen. Ich habe mich dagegen auf eine bestimmte Ofenart beschränkt und eine Reihe Ergänzungen gemacht, die in dem angeführten Buche nicht enthalten sind.

Da ich mich bei meinen Ausführungen streng an Patentliteratur gehalten und hierbei meine Ausführun vollkommen objektiv behandelt habe, so überrasch mich, wie der Einsender die Behauptung „einer schwe Schädigung des Ansehens ernster technischer Fachz schriften" aufstellen kann. Ich bin im Gegenteil festen Ueberzeugung, daß ich dem interessierten Kr einen wertvollen Dienst erwiesen habe, ihm Aufsch über die verschiedenen Bauweisen des Induktionsof mit erfüllten Kanälen gegeben zu haben. Es ist zwe los zum Erstaunen dieser Interessengruppe in meiner beit eine ganze Anzahl Elektroöfen erwähnt worden, diesen Lesern bisher unbekannt gewesen sind. Es ist unverständlich, wie so aus meinen Betrachtungen irge welche Nachteile für die Oeffentlichkeit abgeleitet wer können.

Ferner wird in dieser Zeitschrift behauptet, die mir gebrachte Berechnung der Stromdichte im Schneid Creusot-Ofen sei „völlig aus der Luft gegriffen" und „Engineering" von 1908 könne man andere Zahlen fin Es ist sonderbar, daß der Einsender diese anderen Zah nicht nennt.

Ich habe meine Berechnungen auf den Angaben grundlegenden Patentschrift aufgebaut (D. R. P. 158 patentiert vom 8. September 1903 ab). Dort heißt es Seite 1, Zeile 31 ff.:

„Um ein Beispiel zu geben, sei mitgeteilt, daß den Werken in Le Creusot ein dieser Erfindung gem beschaffener Stahlofen aufgestellt ist, dessen den Sek därkreis des Transformators bildender Ofenteil e Länge von 2 m und einen inneren Durchmesser 10 cm besitzt und um 14 % gegen die Horizontale neigt ist. Mit dieser Einrichtung wird, selbstverstä lich bei angemessener Stromstärke und Spannung, e Geschwindigkeit von 2 m je Sekunde in dem Kanal zielt, also eine Geschwindigkeit, die völlig ausreicht, Temperatur in dem Behälter auf die erforderliche H zu bringen und sie darauf zu erhalten."

Auf diesen Angaben fußend, also durchaus nicht „ der Luft gegriffen", habe ich nach den Erfahrungen Elektroofenbauers die Stromdichte errechnet. Der E sender müßte, um mich zu widerlegen, schon eine Geg rechnung aufmachen, was er aber wohlweislich unt läßt.

E. Fr. Ruß

Ferienkurse für Gießereifachleute.

An der Bergakademie Clausthal finden wieder unter Leitung des Geheimen Bergrats Professor Osann Ferienkurse für Gießereifachleute statt, und zwar vom 15. bis 24. September ein Laboratoriumskursus, vom 26. September bis 1. Oktober ein Vortragskursus. Hieran schließt sich ein metallographischer Kursus vom 3. bis 6. Oktober, der auf Wunsch verlängert werden kann. Die Kurse können jeder für sich belegt werden. Anfragen und Anmeldungen für alle Kurse sind an das Eisenhüttenmännische Institut der Bergakademie Clausthal a. Harz zu richten.

Wasserkühlung bei Siemens-Martinöfen[1]).

Nach W. Trinks ist die Wasserkühlung von Siemens-Martinöfen an den Ofenstellen, wo die Strahlung begrenzt ist, namentlich an den Köpfen, durchaus vorteilhaft. Feuerfeste Wände von 75 mm Stärke, die einer sehr hohen Temperatur ausgesetzt werden, können auf der heißen Seite Schmelzwärme besitzen, während die wassergekühlte Seite vollständig kühl ist. Man kann so die feuerfesten Steine in viel weitergehendem Maße ausnutzen. In einer starken Wand ist die Neigung des feuerfesten Materials zur Absplitterung infolge des Temperaturabfalls in den Wänden sehr gering. Die Temperatur auf der Innenseite ist hoch und der Temperaturabfall so gering, daß auf der heiß Seite sich eine starke erweichte Schicht befindet, die schn herunterschmilzt. Wird nun eine dünne, wassergekü Wand aus feuerfestem Material benutzt, um dieses A schmelzen zu verhindern, so herrscht auf der Innense Ofentemperatur, auf der Außenseite eine nur wenig üb die Wassertemperatur hinausgehende Temperatur. Dageg wird die Absplitterungsneigung gesteigert infolge des se starken Temperaturabfalles in den dünnen Steinen.

Wichtig ist bei wassergekühlten Oefen die Frage d Zerstörung der Kühlausrüstung infolge der Wärme u chemischen Einwirkungen. In Deutschland hat man dur Anstrich der Röhren mit Zirkalit in einer Stärke v 3 bis 4 mm gute Erfahrungen gemacht. Das Zirkalit s an den Röhren lange haften und sowohl eine zu starke E wärmung wie auch eine Korrosion der Röhren verhinder Bei sehr gutem Wasser können Röhren von sehr gering Lichtweite benutzt werden, während man bei weniger gute Wasser unter Umständen mit Kühlkasten entsprechend Größe am besten fährt. Röhren wie Kasten müssen si leicht reinigen lassen. Wassergekühlte Türen der Oef sind namentlich für die Ofenleute eine bedeutende Erleicht rung der Arbeit. Wassergekühlte Türen sind heute in d amerikanischen Stahlwerken durchaus gebräuchlich.

[1]) „Fuels and Furnace" 1927, Bd. 5, S. 585/86.

Umschau.

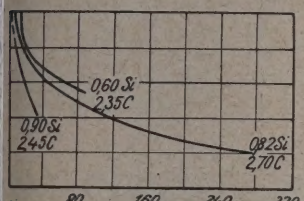
ntersuchungen über amerikanischen Temperguß[1]).

e Unterschiede zwischen europäischem Temperguß reißem Kern und amerikanischem Temperguß mit rzem Kern ergeben sich nach Hatfield aus ntafel 1 und 2.

Zahlentafel 1.

leich der physikalischen Eigenschaften von päischem und amerikanischem Temperguß.

	Europäischer Temperguß	Amerikanischer Temperguß
nzbelastung..... kg/mm²	19,0—28,0	16,0—31,0
estigkeit.....kg/mm²	30,0—45,0	25 0—40,0
²..... .....%	6—2	15—4,5
nittsminderung.....%	6—2	15—4,5



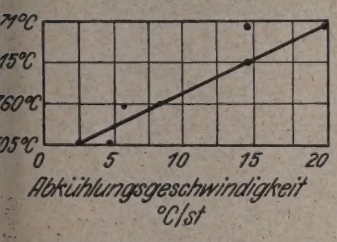
1. Einfluß von Temperatur und Si lie zur Erreichung des Gleichewichts erforderliche Glühzeit.

White hat an der Universität von Michigan zur Bestimmung der Gleichgewichtsbedingungen bei der Glühung des Tempergusses eingehende Versuche angestellt, die sich mit den Vorgängen bei der Abkühlung befassen. Es wurden Glühtemperaturen von 972°, 927°, 870°, und 815° und 769° C ucht. Dabei wurden drei verschiedene Proben von t Zahlentafel 3 angegebenen Zusammensetzung be-

Zahlentafel 3.

Analyse der Tempergußproben.

be	Ges. C %	Si %	Mn %	S %	P %
	2,35	0,60	0,17	0,041	unter 0,2
	2,45	0,90	0,25	0,050	unter 0,2
	2,70	0,82	0,21	0,050	unter 0,2



2. Einfluß der Temperatur auf die Abkühlungsgeschwindigkeit.

In Zahlentafel 4 sind der Verlauf der Kohlenstoffumwandlung nach den verschiedenen Glühzeiten sowie die Aenderungen in den physikalischen Eigenschaften unter Benutzung einer Glühtemperatur von 870° C mitgeteilt.

Zahlentafel 4.

Einfluß der Glühdauer auf die Kohlenstoffumwandlung und die physikalischen Eigenschaften bei 870° C.

Glühdauer Std.	Ges. C %	Graphit. C %	Geb. C %	Festigkeit kg/mm²	Dehnung bei 50 mm %	Querschnittsminderung %
ungeglüht	2,45	—	2,45	—	—	—
5	2,49	1,20	1,29	52,4	0,5	0,7
10	2,42	1,55	0,87	53,6	0,5	0,6
15	2,44	1,65	0,79	54 8	0,5	0,3
20	2,38	1,63	0,73	57.3	1,0	2,6
25	2,45	1,69	0,76	57,9	1,0	0,7

bei niedrigen Temperaturen. So erreicht beispielsweise ein Eisen mit 0,82 % Si und 2,70 % Gesamt-C bei 982° C in 8 Stunden, bei 815° C dagegen erst in 72 Stunden, bei 760° C sogar erst in 275 Stunden den Gleichgewichtszustand. In Zahlentafel 5 und Abb. 3 ist der für das Gleichgewicht erforderliche Kohlenstoff für jede der obengenannten Temperaturen angegeben. Bei Prüfung dieser Werte findet man, daß für Temperaturen über dem kritischen Punkt der im Gleichgewicht zurückbleibende gebundene Kohlenstoff um so geringer ist, je niedriger die Glühtemperatur ist. So war beispielsweise der gebundene Kohlenstoff für das Eisen mit 2,70 % Gesamtkohlenstoff und 0,82 % Si für das Gleichgewicht bei 760° C 0,9 %, für das Gleichgewicht bei 982° C dagegen 1,21 %. Die Ergebnisse zeigen, daß der Kohlenstoffgehalt sich entsprechend den Gleichgewichtsbedingungen bei den verschiedenen Temperaturen durch Aenderung des Si-Gehaltes nur wenig ändert. Dagegen erfährt die Zeitdauer zur Erreichung des Gleichgewichts eine starke Aenderung. Der Gesamt-C-Gehalt hat für den Bereich von 2,30 bis 3,00 % auf den gebundenen Kohlenstoff sowohl auf die Gleichgewichtsbedingungen wie auch auf die Zeit nur geringen Einfluß.

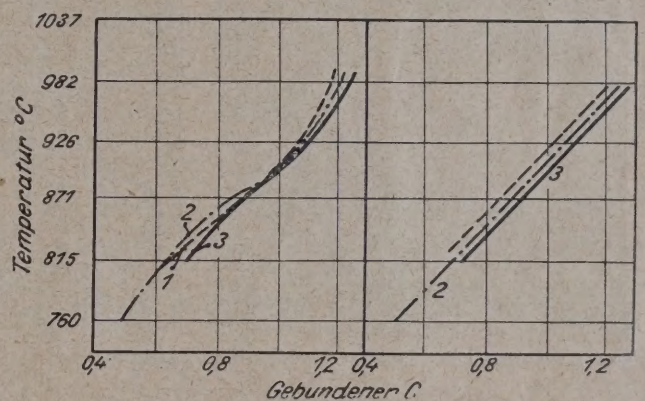


Abb. 3. Einfluß der Zusammensetzung auf das Gleichgewicht. Kurve 1: C = 2,43 %; Kurve 2: C = 2,70 %, Si = 0,80 %; Kurve 3: C = 2,35 %, Si = 0,60 %.

Die Abkühlungperiode wird von den gleichen Faktoren beherrscht wie die Glühperiode. Die gewünschte Abkühlungsgeschwindigkeit ist von den Gleichgewichtsbedingungen abhängig und für hohe Temperaturen und Eisen mit hohem Si-Gehalt am größten, bei Temperaturen in der Nähe des kritischen Punktes und für Eisen mit niedrigem Si-Gehalt am kleinsten. Für ein Eisen mit

Gesamt C	Si	Mn	S	P
2,70	0,82	0,21	0,050	0,186

wurden die in Zahlentafel 6 mitgeteilten und in Abb. 2

Zahlentafel 2.

Vergleich der chemischen Eigenschaften verschiedener Tempergußarten.

	Europäischer Temperguß			Amerikanischer Temperguß		
	schwer %	mittel %	leicht %	schwer %	mittel %	leicht %
stoff.....	2,8—3,5	2,8—3,5	2,8—3,5	2,8—3,5	2,8—3,5	2,8—3,5
n.....	0,50—0,70	0,60—0,80	0,70—0,90	0,40—0,60	0,60—0,80	0,80—1,0
....	bis 0,15	bis 0,15	bis 0,15	nicht über 0,4	nicht über 0,4	nicht über 0,4
el.....	nicht über 0,35	nicht über 0,35	nicht über 0,35	nicht über 0,07	nicht über 0,07	nicht über 0,07
or.....	nicht über 0,2	nicht über 0,2	nicht über 0,2	nicht über 0,2	nicht über 0,2	nicht über 0,2

Dr. A. E. White in „Transactions of the American Society for reating" 1927, Bd. 11, S. 245 bis 263.

Zahlentafel 5.
Glühdauer und gebundener C-Gehalt im Gleichgewicht für drei Tempergußsorten bei verschiedenen Temperaturen.

Temp. °C		Probe A	Probe B	Probe C
982	Erforderliche Glühdauer ..... Std.	10	4 und weniger	8
	Erforderlich geb. C ..... %	1,25	1,19	1,21
926	Erforderliche Glühdauer ..... Std.	20	5	15
	Erforderlich geb. C ..... %	1,09	1,08	1,10
870	Erforderliche Glühdauer ..... Std.	60	20	50
	Erforderlich geb. C ..... %	0,89	0,88	0,84
815	Erforderliche Glühdauer ..... Std.	130	35	72
	Erforderlich geb. C ..... %	0,70	0,64	0,64
760	Erforderliche Glühdauer ..... Std.	—	—	275
	Erforderlich geb. C ..... %	—	—	0,49

dargestellten Abkühlungsgeschwindigkeiten als Höchstwerte festgestellt. Eine Steigerung des Si-Gehaltes macht eine Steigerung der Abkühlungsgeschwindigkeit möglich. Dies ergibt sich aus der Tatsache, daß das Eisen mit

Gesamt C	Si	Mn	S	P
2,45	0,90	0,25	0,050	0,156

sich bei einer Abkühlungsgeschwindigkeit von 16 °C je Stunde bei einer Ausgangstemperatur von 815 ° bis unter

Abb. 1. Gußeisen mit großen Graphitflocken. × 100.

Abb. 2. Gußeisen mit gekräuselten Graphitflocken. × 100.

Abb. 3. Gußeisen mit Graphitnadeln. × 1

den kritischen Punkt als vollständig geglüht erwies, während das Eisen mit 0,82 % Si zur Erzielung einer vollständigen Glühung langsamer abkühlen mußte.

Zahlentafel 6.
Abkühlungsgeschwindigkeiten in Abhängigkeit von der Glühtemperatur.

Temperaturbereich °C	Grenzen der Abkühlungsgeschwindigkeit in °C je Std.
926—870	14—20
870—8 5	14
815—76)	6—9
760—705	3—5

Zahlentafel 7 enthält die Kohlenstoffgehalte und die physikalischen Eigenschaften für verschiedene Proben am Ende einer Glühdauer von 15 Stunden für verschiedene Temperaturen. Es ergibt sich daraus, daß alle Proben, die bei einer Temperatur von 595 ° C oder darunter ent-

Zahlentafel 7.
C-Gehalte und physikalische Eigenschaften nach 15 Stunden Glühdauer für verschiedene Entnahmetemperaturen.

Bezeichnung der Probe	Entnahmetemperatur °C	Ges. C %	Graph C %	geb. C %	Festigkeit kg/mm²	Dehnung auf 50 mm %	Querschnittsminderung %
16—15—A	815	2,40	1,63	0,77	54,5	2,0	0,9
16—15—14—A	760	2,37	1,75	0,62	49,2	3,0	1,4
16—15—13—A	704	2,40	1,81	0,59	41,8	6,0	5,3
16—15—11—A	593	2,45	2,32	0,13	40,0	8,0	5,2
16—15—10—A	538	2,39	2,32	0,07	38,1	10,0	7,3
16—15— 9—A	482	2,40	2,35	0,05	38,3	9,0	5,6
16—15—S	425	2,40	2,36	0,04	35,9	6,5	6,6

nommen wurden, ausgezeichnete Festigkeits- Dehnungseigenschaften besitzen. Nachteilig macht bei allen Proben die Schwindung im Innern der Stä merkbar. Andernfalls würden die Dehnungswert höher gewesen sein.

C und Si im Gußeisen[1]).

C und Si sind die bei weitem wichtigsten Elemen sichtlich der Beeinflussung der Eigenschaften des eisens. Was den Kohlenstoff angeht, so kann ma Unterschied von Gußeisen gegenüber Stahl dahin defi daß jenes Graphitlücken besitzt, welche entspre mechanische und physikalische Abweichungen hervo Je mehr sich das Eisen vom chemisch reinen Eise fernt, um so stärker wird der Einfluß aller Ele Einer der wichtigsten in neuerer Zeit für Gußeis fundenen Grundsätze ist, daß die besten Eigenschaft niedrigem C-Gehalt des Gußeisens erzielt werden kritische Punkt des C-Gehaltes liegt bei etwa 3,4 %. ist dies nur dahin zu verstehen, daß bei einem über Grenze liegenden C-Gehalt das Gußeisen Neigung ringer Härte hat.

Hohe Dehnung und Zähigkeit sind in weitem Um von der Größe, Form und Anordnung der Graphitfl abhängig. Abb. 1, 2 und 3 zeigen die verschie Formen des Graphits, und zwar Abb. 1 große Fl

Abb. 4. Charakteristisches Phosphideutektikum. × 300.

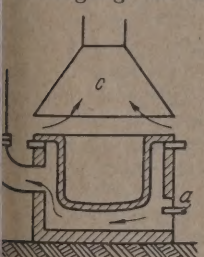
Abb. 2 gekräuselte Flocken, Abb. 3 Nadeln. Auch großen Flocken können in gekräuselter Form auftr Graphitnadeln finden sich meist im Temperguß. Auch

[1]) Nach einem von A. E. Allinson vor der Gruppe Sheffiel Vereins englischer Gießereifachleute gehaltenen trage; „Foundry Trade Journal" 1927, Bd. 35, S. 397 bis 399.

n Schleudergußverfahren erzeugen Graphit in Nadel-
. Die Graphitform hängt fast vollständig von den
arrungsverhältnissen des Gußeisens ab. Bekanntlich
rrt das Metall zwischen 1180 und 1200 ° C. Bei dieser
peratur ist das Phosphideutektikum noch flüssig,
rend das Mangansulfid unter Umständen schon ab-
hieden ist. Der Kohlenstoff befindet sich bis zu einer
peratur von 980 ° C noch in Lösung. Bei dieser Tempe-
r beginnt die Graphitabscheidung. Bei weiterer Ab-
ung hängen die Perlit- und Ferritgehalte von der
Stemperatur und von dem Si-Gehalt ab. Ein charak-
tisches Phosphideutektikum zeigt Abb. 4.
'e und Si sind gegenseitig in jedem Verhältnis löslich,
aß das Si unter dem Mikroskop im Ferrit gelöst er-
int. Der einzige Einfluß des Si besteht darin, daß
Lösungsfähigkeit des Ferrits für Kohlenstoff ver-
dert wird, d. h. daß das im Ferrit gelöste Si den
lenstoff bei der Abkühlung ausscheidet und so Graphit-
ng verursacht. Höherer Kohlenstoffgehalt hat in Ge-
schaft mit hohem Si-Gehalt groben Graphit und ein
graues Eisen im Gefolge, niedriger C-Gehalt in Ge-
schaft mit niedrigem Si-Gehalt dagegen nur eine ge-
e Graphitabscheidung, d. h. ein weißes Eisen. Hoher
ehalt ist erforderlich, um Graphit in Eisen mit
rigem C-Gehalt abzuscheiden und bei starkwandigen
ken, da die Abkühlungsgeschwindigkeit mit zu-
nender Wandstärke fällt und daher für die Ab-
idung des Kohlenstoffes eine längere Zeit zur Ver-
ng steht.

Verbesserung der Beheizung eines Lettern-Metallschmelzofens[1]).

Die alte Ausführung des Schmelzofens zeigt Abb. 1.
ossen wurden die Druckplatten am Nachmittag und
rend der Nacht derart, daß der Ofen von 4 bis 11 Uhr
war. Um diese Zeit wurde der Ofen angezündet,
ärmt und das von der Nacht darin zurückgebliebene
all geschmolzen. Das Anheizen war in jedem Falle
gefährliche Operation, da mehrmals im Jahre der
melztopf bei der Aufheizung brach, so daß man ge-
ngen war, anstatt eines Schmelzofens deren drei in
ieb zu halten. Für die Beheizung jedes Schmelzofens
de Leichtöl benutzt, das in zwei Brennern verbrannt
de. Nach dem Einschmelzen des Restmetalls wurde
auchtes oder neues Metall aufgegeben. Es wurde dann
Bedarf gegossen. In der gleichen Weise wurde der
n mehrmals am Tage gefüllt und entleert. Dampf und
ch wurden durch eine Haube abgesaugt. Diese Art
Absaugung der Dämpfe kostete nicht nur Geld und
Strom, sondern kühlte auch noch das Bad im Schmelztopf ab und begünstigte die Oxydation des Metalls, wodurch an manchen Tagen ein Verlust von 80 Francs entstand. Der Oelverbrauch stellte sich auf 430 l je Tag.



1. Frühere Bauart Lettern-Metallschmelzofens. Brenner, b = Schorn-, c = Abzugshaube.

Die von der französischen Wärmewirtschaftsstelle in Paris angestellten Untersuchungen des Heiz- und Schmelzbetriebes brachten zunächst folgendes Ergebnis: Im Zeitpunkt der Entzündung der Oelflamme ist der Ofen nicht vollständig kalt. Die Temperatur des Metalls beträgt noch ungefähr 120 ° C. Es handelt sich nun um, die Temperatur des Metalls auf 320 ° C zu bringen. n gießt täglich 730 Platten von je 22 kg, insgesamt also 60 kg. Von jeder Platte wird ein Rückstand von 8 kg r insgesamt 5840 kg in den Schmelztopf zurückgegossen, bei einer Temperatur von 120 ° C in den Ofen zurück-ngt. Bezeichnet man mit Q die Wärmemenge in Kilo-rien, die je Kilogramm Schmelzmetall für die Er-rmung von 0 ° C auf 1 ° C aufgewendet werden muß, so ibt sich die in Abb. 2 dargestellte Kurve. Hierzu en noch die unvermeidlichen Wärmeverluste. Für 1 l chtöl ergab sich unter Berücksichtigung des Wirkungs-des des Ofens von 11 % 965 nutzbare Kilokalorien. ser geringe Wirkungsgrad war nicht auf ungeeignete nstruktion der Brenner zurückzuführen, da die Abgase bis 15 % CO_2 mit einem geringen Luftüberschuß er-

[1]) Nach H. Guillon in „Chaleur et Industrie", Jg. 8, Mai 1927, 99 bis 303.

gaben. Dagegen war die Temperatur der Abgase mit 550 bis 600 ° C ziemlich hoch. Unter den gegebenen Bedingungen wurden 2200 kcal/kg Oel oder rund 25 % aufgewendete Wärmemenge mit den Abgasen abgeführt. Insgesamt ergab sich folgende Wärmebilanz für den Ofen:

Heizung und Schmelzung des Metalls .	11 %
Schornsteinverlust	25 %
Strahlungsverlust	64 %

In dem Verlust von 64 % ist aber der sehr erhebliche Betrag für die Abkühlung des Ofens während des Betriebsstillstandes enthalten, der für die Aufheizung auf Temperatur ein vierstündiges Anheizen erforderlich machte, worauf allein 23 % des Gesamtwärmeaufwandes entfielen.

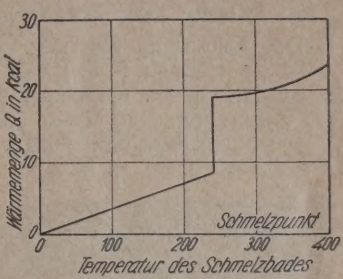


Abb. 2. Wärmebedarf des Schmelzbades.

Da die Betriebsbedingungen für den Schmelzofen gegeben waren, so konnte eine Minderung des Brennstoffverbrauches in einer Herabsetzung des Schornsteinverlustes gesucht werden; man konnte damit durch einen verbesserten Umlauf der Heizgase auf eine Minderung der Temperatur der Abgase im Schornstein rechnen. Namentlich mußte man aber das Augenmerk auf eine Herabsetzung der Strahlungsverluste während der Betriebspause richten und einen Ofen mit besserer Wärmeisolierung erstreben. Eine weitere Möglichkeit der Verbesserung bot eine Herabsetzung der Verluste infolge der Abkühlung der Badoberfläche. Anstatt je eines Abzuges für den Dampf und die Belüftung war ein einziger Abzug zu erstreben.

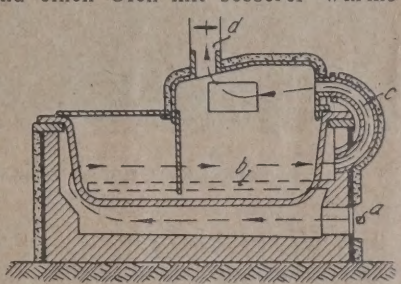


Abb. 3. Lettern-Metallschmelzofen nach dem Umbau. a = Brenner, b = Zwischenwand, c = Abzugsrohr, d = Schornstein.

Abb. 3 zeigt den nach diesen Gesichtspunkten umgebauten Ofen. Anstatt zweier Brenner ist nur ein Brenner a am Ende des Schmelztopfes vorhanden. Eine feuerfeste Zwischenwand b zwingt nunmehr die Verbrennungsgase, den Schmelztopf auf einer viel größeren Fläche zu bestreichen. Am Ende des Weges der Heizgase werden diese durch zwei winklig zueinander angeordnete Ueberführungsröhren c in den Raum über dem Schmelzbade geleitet und durch den Schornstein d abgeleitet. Anstatt drei Oefen hat man nunmehr nur noch zwei Oefen notwendig. Im Augenblick der Zündung der Oelflamme hat das Bad eine Temperatur von 240 ° C; für die Aufheizung des Bades nach der großen Betriebspause werden nur noch 351 Oel (früher 100) benötigt. Am Fuße des Schornsteins haben die Gase eine mittlere Temperatur von noch 350 ° C. Der Gesamtölverbrauch ist von 430 l auf 135 l je Tag zurückgegangen. Der Nutzwirkungsgrad des Ofens ist von 11 % auf 32 % gestiegen. Die Ersparnis an Brennstoff gegenüber der früheren Bauform ergibt sich aus Abb. 4, und zwar stellt Kurve a den Verbrauch vor dem Umbau, 17 Betriebsstunden mit zusammen 6 Brennern, Kurve b den Verbrauch nach dem Umbau, 14 Betriebsstunden mit 2 Brennern, die jedoch nur

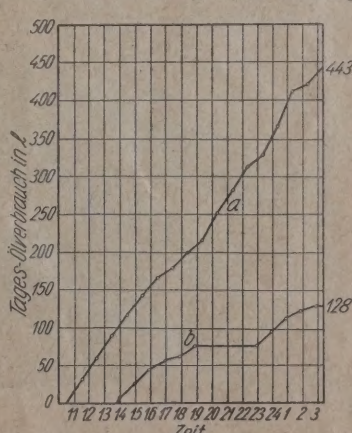


Abb. 4. Vergleich des Brennstoffverbrauches vor und nach dem Umbau. Kurve a = Brennstoffverbrauch vor dem Umbau; Kurve b = Brennstoffverbrauch nach dem Umbau.

9 bis 10 Stunden wirklich arbeiten, dar. Die Oelersparnis berechnet sich zu 235 französischen Francs täglich. Außerdem wurde die Metalloxydation um 15 % vermindert, woraus sich eine weitere Ersparnis von 12 Francs ergab. Eine fernere Ersparnis von 18 Francs wurde dadurch erzielt, daß die Gesamterspamis sich auf 266 Francs je Tag stellt. Diese Ersparnis macht die Umbaukosten in 4 bis 5 Monaten bezahlt.

Die Rostung einer gußeisernen Druckwasserleitung[1]).

Die Leitungen, die zur Fortleitung von Feuerlöschwasser mit einem Druck von 5,6 kg/cm² dienen und mit einem Druck von 8,4 kg/cm² abgepreßt wurden, zeigten vor drei Jahren zum ersten Male Fehler, die erst bei eingehender Untersuchung festgestellt wurden. Die Röhren

Abb. 1. Gußeisenrohr von 250 mm Durchmesser nach zwölfjähriger Liegedauer.

waren damals 12 Jahre in Betrieb. Abb. 1 gibt ein Bild einer Fehlerstelle nach dem Abklopfen der äußeren Oxydschicht. Bei der Untersuchung solcher verrosteten Röhren zeigt sich meist auf der Innenseite eine gleichmäßig bis auf 1/8 bis 1/4 Wandstärke durchgerostete Schicht, im Gegensatz zur Außenseite, wo der Rost nur an einzelnen Stellen angreift. Die Zerstörung des Rohres erfolgt von außen nach innen (Abb. 2). Was den Wert von Schutzanstrichen aus Teer angeht, die bei hoher Temperatur

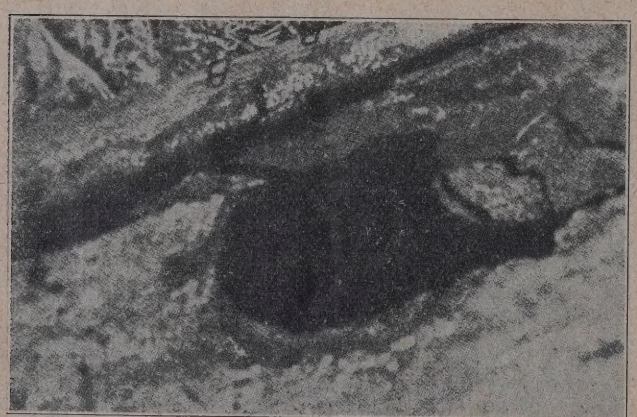


Abb. 2. Unterschiede in der Tiefe der Rostschicht eines Gußrohres.

aufgebracht werden, so frißt sich offenbar innen das Wasser durch den Schutzanstrich hindurch und verursacht Korrosion. An der Außenfläche bilden sich dagegen dort, wo der Schutzanstrich unversehrt ist, keine Korrosionsstellen. Jedoch wird meist der Schutzanstrich schon bei der Verlegung der Rohrleitungen beschädigt, so daß die Korrosion unmittelbar der Verlegung einsetzten kann. Nach den Erfa gen des Verfassers kann man die Lebensdauer von eisernen Röhren mit 12 Jahren veranschlagen. Jedo es möglich, die Lebensdauer auf 15 bis 20 Jahre z höhen durch Verwendung guter Schutzanstriche von a und von Wasser gutartiger Beschaffenheit innen. scheinend hat auch der Druck auf der Verlauf der Ro einen erheblichen Einfluß. Die Prüfung von gußeise Leitungsröhren für Kühlwasser, das mit einem D von 2,45 kg/cm² fortgeleitet wird, ergab nach si jähriger Betriebsdauer nur eine Spur von Innenkorro

[1]) Nach einem von W. Diamond vor der Gruppe Middlesborough des Vereins englischer Gießereifachleute gehaltenen Vortrage; „Foundry Trade Journal" 1927, Bd. 35, 26. Mai, S. 448 bis 450.

Gießereikoks und seine Eigenschaften[1]).

Aufgaben und Verhalten von Koks im Hochofen Kupolofen sind durchaus verschieden; im Hochofen ist Koks nicht nur die Wärmequelle, sondern reduziert auf chemischem Wege das Eisen aus den Erzen, wäh im Kupolofen der Koks lediglich die zum Schmelzen Einsatzes erforderliche Wärme liefert. Die Porosität Kokses hat auf den Verlauf des Verbrennungsvorga sowohl im Kupolofen als auch im Hochofen einen gr Einfluß. Je nach der Größe der Poren und der Stärke diese trennenden Porenwände ist die dem Sauerstoff Verbrennungsluft ausgesetzte Oberfläche verschieden g In vielen Fällen kann man schon mit einem Vergrößeru glas Porengröße und Porenwandstärke untersuchen. hat lange Zeit an der Meinung von der Ueberlegenheit im Bienenkorbofen gewonnenen Kokses (in Deutschland Jahrzehnten nicht mehr ausgeführt) über den Koks aus Nebenproduktenofen festgehalten, wie man heute weiß, Grund. Im Gegenteil haben neuere Untersuchungen geben, daß die glatte Oberfläche des Bienenkorbkokses, mit Unrecht als vorteilhaft angesehen wird, da die Gra abscheidungen des Bienenkorbkokses zur Verbrennung viel höhere Temperatur erfordern. Außerdem ist auch Porigkeit des Bienenkorbkokses nicht einheitlich.

Bei der Durchführung von Versuchen zur Prüfung Kokses im Laboratorium muß darauf geachtet werden, die Probestücke gleiche Größe haben, da das Verhä Volumen: Oberfläche, das für die Verbrennung wichtig sich mit der Größe der Stücke ändert. Außerdem Sauerstoff und Luftzuführung in der Zeiteinheit kons gehalten werden. Zum Schmelzen von Roheisen und G bruch muß man einen leicht verbrennlichen Koks benut der eine hohe Temperatur entwickelt, nicht über 0,8 0,9 % Schwefel und nicht über 8 bis 9 % Asche enthält. ein gut flüssiges Eisen kann man nicht unter 10:1 für K verbrauch gehen. Zum Schmelzen von Roheisen und G bruch braucht man nach Ansicht des Verfassers keinesw einen Kupolofen bestimmter Form zu benutzen. Verfas erwähnt einen Kupolofen, der einfach aus einem aufre gestellten Flammrohrdampfkesselmantel bestand und g günstige Schmelzergebnisse brachte. Immerhin ist es die Wirtschaft des Kupolofens günstig, die durch Vers und Erfahrung bekannten Verhältnisse in den Abmessun des Kupolofens einzuhalten. Die Höhe des Füllkoksbe hängt in weiten Grenzen von der Dichte des Kokses Ein unter Druck im Koksofen hergestellter Koks ist un Umständen dichter als ein anderer Koks. Wird ein solc Koks als Füllkoks verwendet, so kann die Höhe des F kokses niedrig gehalten werden.

Der Aschengehalt des Schmelzkokses spielt für den trieb des Kupolofens eine wichtige Rolle. Im allgemei kann man annehmen, daß auf 100 kg Koksverbrauch 10 Asche freigelegt werden. Diese Aschenmenge verme sich noch um die an Roheisen und Gußbruch haftend Sand- und Rostmengen, die unter Umständen sehr erhebl sein können. Alle diese Bestandteile müssen verschla werden und verlangen den Zuschlag von Flußmitteln, v Kalkstein. Daraus ergibt sich, daß erhebliche Wärm mengen für das Schmelzen der Flußmittel und der Asch bestandteile aufgewendet werden müssen, die teilweise spart werden können, wenn ein Koks mit niedrigem Asch gehalt verwendet wird.

[1]) Nach einem Vortrage von H. F. Perkins vor dem Americ Institute of Mining and Metallurgical Engineer „The Oil Age" 1927, Bd. 24, Aprilheft, S. 28 bis 29 und 59 bis 60.

Patentschau.

Auszüge aus den Patentschriften.

Kl. 18 a, Gr. 18, Nr. 442 776 vom 22. Juli 1925. Dipl.-Ing. rad Strauß in Berlin-Wilmersdorf. Verfahren zur un-elbaren Erzeugung von Roheisen und Stahl.

Die staubförmig gemahlenen Reaktionsausgangsstoffe, Erz, Zuschläge und Brennstoff, werden durch einen elek-hen Lichtbogen in einen senkrechten Schacht eingeblasen dabei reduziert und geschmolzen.

Kl. 18 b, Gr. 14, Nr. 442 777 vom 26. Februar 1926. ser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung e. V. in Düssel- (Erfinder: Dr. Franz Wever und Dr.-Ing. Walter ecken in Düsseldorf). Herdzustellung für metallurgische n.

Der Herd wird ganz oder in einzelnen seiner Teile von r Schicht umgeben, welche bei Herddurchbrüchen dem ießenden Metall möglichst geringen Widerstand bietet es nach unschädlichen Stellen ableitet.

Kl. 24 l, Gr. 7, Nr. 442 554 vom 14. Januar 1926. Wil-n Vedder in Essen (Ruhr). Schutzvorrichtung für die de von Feuerungen, insbesondere Kohlenstaubfeue-en, bestehend aus Kühlwasser führenden Hohlkörpern. Die wassergekühlten Hohlkörper werden nach der Er-ung beweglich ausgebildet. Dadurch, daß ein oder rere solcher Hohlkörper an der gefährdeten Wandstelle ach den Verhältnissen schneller oder langsamer hin und oder auf und ab bewegt werden können, wandert die ende Strahlwirkung an der Mauerung entlang, und man n die Kühlwirkung je nach der thermischen Belastung ln.

Kl. 24 l, Gr. 6, Nr. 441 824 vom 22. August 1924. nrich Reiser in Gelsenkirchen. Kohlenstaubfeuerung senkrechter Feuerkammer. Die Feuerung besitzt rere übereinander angeordnete Reihen von Düsen zur führung von Sekundärluft in die senkrechte Feuer-mer, wobei die Düsen der verschiedenen Düsenreihen echselnd radial und tangential gerichtet sind.

Kl. 24 l, Gr. 8, Nr. 441 825 vom 5. Februar 1925. nkel & Viebahn in Holzhausen bei Leipzig. Kohlen-bfeuerung mit einem aus einzelnen Luftspalten zwischen frei lassenden Teilen zusammengesetzter Boden.

Diese Teile sind auf der Unterseite mit Nuten versehen derart ausgebildet, daß sie sich mit ihrer unteren te gegen die Oberkante des darunter befindlichen nes in der Weise legen, daß der Grund der Nuten des en Steines über der Oberfläche des unteren Steines t.

Kl. 24 l, Gr. 7, Nr. 441 869 vom 27. Februar 1924. gemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. (Erfinder: nrich Treitel in Berlin-Charlottenburg.) Schutzvor-tung für die Wandungen an Feuerungsanlagen, ins-ndere Kohlenstaubfeuerungen.

An den der hohen Flammentemperatur am meisten aus-tzten Stellen des Feuerraumes sind Behälter aus sehr e Temperaturen aushaltendem, nicht oxydierbarem Me- wie beispielsweise Altmetall, angeordnet, welche an sich bekannten Kühlrohre eingebettet in einer die me gut leitenden Masse enthalten.

Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 442 778 vom 10. Juli 1925. Chemi-s Laboratorium für Tonindustrie und Tonindustrie-ung Prof. Dr. H. Seger & Cramer G. m. b. H. in Berlin. felofen mit Kohlegrieß-Widerstandsheizung.

Der Kohlegrieß wird in schräg geneigten Räumen ge-rt, um jederzeit eine Verlagerung desselben vornehmen können.

Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 442 779 vom 10. Juli 1925. Gustav mar in Mannheim-Sandhofen. Schmiedeofen.

Zum Verschließen des aus feuerfesten Steinen gebildeten erschachtes dient ein Deckel, der sowohl heb- und senk- als auch seitlich von der Schachtöffnung beweglich ist.

Kl. 24 l, Gr. 4, Nr. 442 669 vom 27. April 1924. Gelsen-hener Bergwerks-Akt.-Ges. und Emil Opderbeck in senkirchen. Speisevorrichtung für Brennstaubfeuerungen über einem siebartig durchbrochenen Behälterboden an-rdnetem Rührwerk.

In dem zweckmäßig zylindrischen Behälter sind Kugeln dgl. untergebracht, die durch das umlaufende Rührwerk Bewegung gehalten werden.

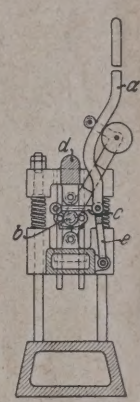
Kl. 24 l, Gr. 7, Nr. 439 968 vom 31. August 1922. Hein-Reiser in Gelsenkirchen. Kühlverfahren für hoch-beanspruchtes Mauerwerk an Kohlenstaubfeuerungen oder sonstigen Vorfeuerungen.

Durch einen das Mauerwerk umschließenden Wasser-kohlenmantel wird die an gefährdeten Stellen in großen Mengen freiwerdende Ausstrahlungswärme zwecks Verlängerung der Lebensdauer der Einmauerung aufgenommen und einem Wärmeaustauscher zugeführt, in dem Luft hocherhitzt wird, die als Förder- und Trockenluft in die Kohlenmahlanlage und als zusätzliche Verbrennungsluft in die Feuerung gesaugt wird.

Kl. 24 e, Gr. 10, Nr. 440 397 vom 16. September 1921. Dipl.-Ing. Ferdinand Gerhard und Dipl.-Ing. Ernst Schumacher in Königsberg i. Pr. Unterteilter Kühlmantel für Drehrostgaserzeuger.

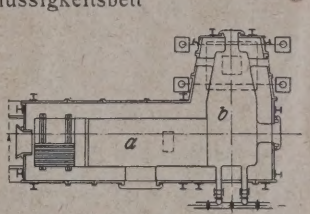
Die einzelnen Teile bestehen aus unabhängig voneinander von Wasser durchflossenen Kasten, die keilartigen Grundriß haben.

Kl. 31 b, Gr. 2, Nr. 442 567 vom 25. Dezember 1925. Johannes Petin in Hannover. Zusatzhebelübersetzung, insbesondere für Preßformmaschinen.

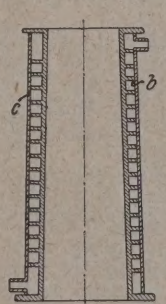


Der Zusatzkrafthebel *a* ist mit zwei oder mehreren einerseits an der Haupthebelwelle *b* und anderseits an der Preßplatte *d* befestigten Lenkern *c*, *e* gelenkartig verbunden.

Kl. 31 a, Gr. 2, Nr. 442 672 vom 3. Februar 1923. August Breitenbach in Siegen. Flammofen zum Schmelzen von Metallen, insbesondere von Eisen.



Der Ofen besteht aus einer Schmelzkammer *a* und einer anschließenden, das geschmolzene Metall zur Weiterbehandlung und zur Entnahme aufnehmenden Sammelkammer *b*, und zwar ist der dem geschmolzenen Metall als Flüssigkeitsbett dienende Sohlenraum des gewünschtenfalls gemeinsam mit dem Schmelzraum beheizten oder mit einer besonderen oder zusätzlichen Vorrichtung beheizten Sammelraums *b* bei großer den Gasen sich darbietender Oberfläche flach und untief ausgebildet, wobei zweckmäßig Vorrichtungen vorgesehen sind, um die Flüssigkeitsoberfläche mit den Behandlungsgasen zu überblasen.



Kl. 31 c, Gr. 10, Nr. 442 446 vom 20. Februar 1925. Heraeus-Vacuumschmelze Akt.-Ges. und Dr. Wilhelm Rohn in Hanau a. M. Aus einem mit Rippen und Außenmantel versehenen Kupferrohr bestehende Kokille.

Zur Herstellung der Kokille benutzt man einen dickwandigen, kupfernen Hohlkörper, in den die das Kühlwasser führenden Kanäle aus dem Vollen eingeleitet sind. Man erhält auf diese Weise einen Körper, bei dem der Teil *a* und die Rippen *b* aus einem Stück bestehen, während der Außenmantel *c* aus beliebigem Metall hergestellt und überzogen sein kann, da eine unmittelbare dichte Berührung zwischen ihm und den Rippen *b* nicht erforderlich ist.

Kl. 40 b, Gr. 10, Nr. 442 794 vom 12. Februar 1924. Sumet Corporation in Buffalo (V. St. A.). Verbesserung der Legierungen des Bleis.

Das geschmolzene Blei wird der Einwirkung von Wasserstoff enthaltenden, im wesentlichen sauerstofffreien Gasen ausgesetzt und dann mit den anderen Bestandteilen der Legierung, wie Kupfer und Zinn, vermischt.

Kl. 48 b, Gr. 9, Nr. 441 964 vom 16. November 1924. Metallisator Berlin, Akt.-Ges. in Berlin-Neukölln. Verfahren zur Erzeugung von Aluminium- oder Magnesiumüberzügen auf Metallen.

Die aufgebrachte Schicht wird nacherhitzt in wirksamer Gegenwart von Silizium oder siliziumhaltigen Stoffen. Dadurch wird eine sichere Legierung des Ueberzuges mit dem Grundmetall gewährleistet.

Zeitschriftenschau [1]).

Gießerei-Roh- und -Hilfsstoffe.

Untersuchungen über Porosität und Durchlässigkeitseigenschaften poröser feuerfester Körper. W. L. Howe und C. J. Hudson. Journal of the American Ceramic Society, Bd. 10, Juni, S. 443—448. 11 Spalten, 5 Abb. Erklärung der Begriffe der Porosität, der Durchlässigkeit und des Volumengewichtes, woraus sich ergibt, daß diese drei Begriffe durchaus etwas Verschiedenes ausdrücken, und daß geänderte Durchlässigkeit nicht notwendigerweise eine Aenderung der Porosität im Gefolge hat.

Einfluß von Wassergehalt und Preßdruck auf die Porosität feuerfester Steine. S. M. Phelps. American Refractories Institute, Technical Bulletin, Nr. 11, Mai, S. 1—6. 11 Spalten, 6 Abb. Es wurden drei Probenreihen mit hohem, mittlerem und niedrigem Wassergehalt untersucht und die Abhängigkeiten zwischen Porosität und Volumenschwindung unter Betriebs- und Laboratoriumsbedingungen bestimmt.

Neue Forschungsarbeiten an Eisenlegierungen. W. Rosenhain. Engineering, Bd. 123, 17. Juni, S. 744—747; 24. Juni, S. 781/82. 14 Spalten, 6 Abb. F. Adcock berichtet über seine Versuche zur Darstellung von reinem Chrom auf elektrolytischem Wege und die dabei benutzten Versuchsapparaturen. M. L. V. Gayler hat Versuche zur Darstellung von reinem Mangan im Hochfrequenz-Induktionsofen durchgeführt.

Die Erzeugung von Ferrosilizium im elektrischen Ofen. J. Silberstein. Fuels and Furnaces, Bd. 5, Juni, S. 751 bis 754. 8 Spalten, 1 Abb. Aus der Geschichte der Ferrosiliziumdarstellung. Grundlagen des Verfahrens der Siliziumerzeugung im elektrischen Ofen. Die für elektrische Ferrosiliziumöfen brauchbarsten Elektroden, ihre Regelung und Behandlung.

Synthetische Formsande in der Tempergießerei. F. C. Scheiber. Foundry Trade Journal, Bd. 35, 30. Juni, S. 545/46. 3 Spalten. Nach den Erfahrungen des Verfassers empfiehlt sich für jeden Formsand eine gewisse Behandlung vor der Verwendung, um seine Eigenschaften zu verbessern; ein nach dem beschriebenen Verfahren verbesserter Formsand ist für jede Formarbeit geeignet.

Bau und Betrieb von Gießereien.

Neuerungen im Bau und Betrieb von Hüttenwerksöfen. F. G. Bell. Fuel Economy Review, Bd. 6 (Jahresausgabe), S. 46—52. 14 Spalten, 6 Abb. Entwicklung der modernen Hüttenwerksöfen mit dem Ziel der Steigerung des wärmetechnischen Wirkungsgrades. Einer Ausnutzung von nur 5,3 % in 1918 steht eine solche von 14,3 % in 1926 für Stahlwerksöfen gegenüber. Uebersicht über weitere technische und wirtschaftliche Verbesserungen an Hüttenöfen mit direkter Feuerung und Gasbeheizung.

Berechnung und Ausführung der Verankerung metallurgischer Oefen. A. E. Perkins. Blast Furnace and Steel Plant, Bd. 15, Juni, S. 282/83. 2 Spalten, 4 Abb. Berechnung der Stärke der Verankerungsteile in Abhängigkeit von der Temperatur, Anbringung der Verankerungsträger und Zuganker.

Oefen mit von beiden Seiten eingeblasener Verbrennungsluft. C. Martin. Power Plant Engineering, Bd. 31, 15. Juni, S. 661—663. 6 Spalten, 3 Abb. Die mit staubförmigen und flüssigen Brennstoffen eingeblasene Primärluftmenge reicht in den wenigsten Fällen zur Erzielung einer vollständigen Verbrennung aus. Bei dem beschriebenen Verfahren wird die Sekundärluft dem Primärstrom entgegengeblasen, wodurch eine günstige Mischung mit der Sekundärluft erzielt wird. Die Erfahrungen mit der Vorrichtung waren besonders bei Staubkohlenfeuerung sehr günstig.

Schmelz- und Frischarbeiten.

Betriebs- und Versuchserfahrungen mit einem Lichtbogen-Stahlschmelzofen. W. E. Lewis. The Foundry, Bd. 55, 1. Juni, S. 436—439. 11 Spalten, 6 Abb. Grundlagen für die Berechnung eines Drehstromofens in Stern- oder Dreieckschaltung; Stromverlauf bei beiden Schaltungen; Anforderungen an die feuerfesten Baustoffe und die Elektroden; Ausbildung und Aufstellung des Transformators; Beziehungen zwischen Stromverbrauch und elektrischer Ausrüstung.

Das Schmieden von Aluminiumlegierungen. J. Str Forging, Stamping and Heat Treating, Bd. 13, Mai, S bis 169. 16 Spalten, 4 Abb. Maßnahmen beim Gießen Schmelzen von Aluminiumlegierungen im Hinblick die Verhinderung von Seigerung und Lunkerung. Schm temperaturen, Auswahl des Metalls in Abhängigkeit der Bearbeitungsart, Eigenschaften der Legieru Glühung. Erfahrungen mit dem Schmieden von Ku Magnesium-Aluminium-Legierungen.

Der Aufbau von Eisen-Phosphor-Legieru J. L. Haughton. Engineering, Bd. 123, 3. Juni, S. 687–9 Spalten, 17 Abb. Die Versuche wurden im Nat Physical Laboratory in London durchgeführt und die der Nachprüfung bzw. Berichtigung des Eisen-Phosp Zustandsdiagramms mit modernsten Hilfsmitteln und metallographischen Untersuchung bei Phosphorgeh und Temperaturen.

Theoretische Bestimmung des Brennstoffbedarfs i strieller Oefen. M. H. Mawhinney. Forging, Stam and Heat Treating, Bd. 13, April, S. 181—185. 10 Spa 2 Abb. Bestimmung der Brennstoffwärme und der in Ofen eingebrachten Wärme, der Nutzwärme und Wärmeverluste, unter Verwendung von festen, flüss und gasförmigen Brennstoffen. Möglichkeiten des Wä gewinnes durch Isolierung der Ofenwände.

Arbeiten an Modellen und Formen.

Herstellung der Form einer schweren Zentrierp in Lehm. B. Shaw und J. Edgar. Foundry Trade Jou Bd. 35, 9. Juni, S. 485—487. 5 Spalten, 13 Abb. Die Aufspannen großer Zahnradkörper für Reduktionsgetr dienende Zentrierplatte wird mit der Schablone in L eingeformt; nur für die Kanonen der Schraubenlö wird ein kleines Modell verwendet.

Einige Ausblicke auf die Praxis in der Gieß E. Longden. Foundry Trade Journal. Bd. 35, 2. J S. 463—465; 9. Juni, S. 475—480. 18 Spalten, 32 Die Vorgänge der Verfestigung, Schwindung und Dr erscheinungen in Gußstücken. Beziehungen zwis Formstoff und Dichte der Stücke. Beschreibung der Fo arbeiten für folgende Teile: Rahmen einer schweren bläsemaschine, Drehbankbettplatte, hydraulische Zylin schwere Schwungräder, Gegengewichte, schwere Säu

Praktische Bemerkungen zu den Beziehungen zwis Konstrukteur und Modellmacher. B. Shaw. Foun Trade Journal, Bd. 35, 3. Juni, S. 395/96. 3 Spalten. Anforderungen des Modellmachers und Formers konstruktiv manchmal schwierig zu erfüllen und mac Rücksprachen notwendig: gegenseitige Unterstützung Bedingung. An einigen Beispielen der praktischen Mo tischlerei werden die entwickelten Grundsätze n gewiesen.

Neues Verfahren der Lagerung von Gießereimodel F. J. Cook. Foundry Trade Journal, Bd. 35, 2. J S. 455—458. 8 Spalten, 4 Abb. Beschreibung eines merkenswerten Verfahrens der Speicherung von Mode unter Verwendung eines zwischen den Gestellen fa baren Wagens und eines Systems zur Beschriftung Numerierung.

Herstellung der Abgüsse.

Herstellung eines großen Bronzebildwerkes in ei amerikanischen Gießerei. P. Dwyer. The Found Bd. 55, 1. Juni, S. 418—422 und 432. 16 Spalten, 7 A Das Bildwerk im Gewichte von 4500 kg wurde in m reren Teilen hergestellt. Es werden Angaben über Modell- und Formarbeiten gemacht und eine Beschreibu der Ausrüstung der Gießerei gegeben.

Fehlerhafte Gußstücke und ihre Ursachen. Iron Steel Industry, Bd. 1, Juni, S. 55—57 und 64. 7 Spal 10 Abb. Nach Ansicht des Verfassers sind auf die geri Erfahrung der Gießereiarbeiter nur sehr wenig Fe güsse zurückzuführen, die meisten dagegen auf fals Arbeitsweise. An einer Reihe von Beispielen, meist He gußstücken aus dem Maschinenbau, wird gezeigt, wie s durch richtige Anordnung von Eingüssen und Steig Fehlstücke vermeiden lassen.

[1]) Sämtlichen Anfragen, insbesondere solchen, die sich auf Auskünfte über Bezugsquellen in von uns angeführten Zeitschriften beziehen, ist stets Rückporto beizufügen. Die Schriftleitung.

feinerungs- und Vergütungsarbeiten.

nfluß von Nickelzusätzen auf die Eigenschaften von isen. D. M. Houston. The Foundry, Bd. 55, 15. Mai, 9—401; 1. Juni, S. 423—425. 18 Spalten, 8 Abb. den mitgeteilten Betriebserfahrungen werden durch Zusatz von Nickel Härte, Verschleißfestigkeit und e von Gußeisen erheblich verbessert, während die e infolge ihrer Gleichmäßigkeit gut bearbeitbar sind. Kosten des Nickelzusatzes stehen entsprechende Erisse gegenüber. Vorteile des Nickelzusatzes bers für Automobilmassenguß.

er Temperguß nach heutiger Kenntnis in theoretischer praktischer Hinsicht. Leroyer. La Fonderie Moderne, 1, 10. Mai, S. 101—111; 10. Juni, S. 149—155. palten, 5 Abb. Untersuchungen über das Eisenenstoff-System, die Graphitabscheidung und die hierwirksamen Elemente. Einfluß von Temperatur und auf die Graphitabscheidung. Die verschiedenen rien der Entkohlung im Temperofen. Verhalten der hiedenen Bestandteile des Tempergusses bei der ung. Die beim Glühen benutzten Erze und Anforden an sie.

ie Eigenschaften einiger Nickel-Chrom-Molybdäne. J. H. Andrew, S. Fischer und J. M. Robertson. and Coal Trades Review, Bd. 114, 3. Juni, S. 892/93. lten. Die Proben hatten gleichen Molybdängehalt von und Chromgehalt von etwa 1,6 %, während der lgehalt zwischen 2 und 5 % schwankte. Bei den uchen wurden das Verhalten der Stähle unter steien Temperaturen und ihre Umwandlungsvorgänge sowie mechanischen Eigenschaften bestimmt.

erritbildung und Minderung der Schlagfestigkeit der m-Nickel-Stähle. A. Schleicher. Revue de Métallurgie, 4, Mai, S. 293—295. 6 Spalten, 3 Abb. Das Gefüge Stähle kann durch die Temperaturen beim Schmieden ungünstig beeinflußt werden. Bei verlängerter Erung wird namentlich die Schlagfestigkeit vermindert. schiede zwischen Ferritnadelbildung und Widmannnschem Gefüge.

erziehen und Wachsen von Grauguß bei wiederholter irmung. J. G. Hurst. Chemical Age, Bd. 16, 4. Juni, /42. 4 Spalten. Die bei der wiederholten Erwärmung Grauguß auftretenden Erscheinungen, die sich in iehen und Volumenvergrößerung äußern, werden mit Erscheinung der Absplitterung feuerfester Baustoffe ichen; die mathematischen und thermischen Grund der Absplitterung lassen sich auf Gußeisen übern.

ersuchung und Prüfung des Erzeugnisses.

ie Grundlagen der Werkstoffprüfung für Gußeisen. . Pitt. Mechanical World, Bd. 81, 10. Juni, S. 418/19; uni, S. 436; 24. Juni, S. 453. 10 Spalten. Die Grund der Prüfung des Gußeisens sind noch schwankend. dsätzliche Anforderungen: Vereinheitlichung des Ausgs der Festigkeitswerte in den verschiedenen Ländern, tabgröße, der Vorschriften des Angießens der Proben. rsuchungen über den Wert des Zugversuches, des eversuches, der Schlagprobe, der Härteprobe und der idungsversuche für die Bestimmung der Eigenschaften Gußeisens.

oderne Härteprüfungsmaschinen. Machinery (London), 30, 9. Juni, S. 312—314; 23. Juni, S. 373—376. alten, 11 Abb. Beschreibung der neuesten Bauarten Brinell-Maschinen nach den Bauarten von Jackmann o. Ltd., W. & T. Avery Ltd., Joshua Buckton & Co. Alfred Herbert Ltd., Alfred J. Amsler & Co. mit Meßeinrichtungen zur Bestimmung der Kugeleindruck-

ie Zentrifugalbeanspruchung von Schwungrädern. Foster. Machinery (London), Bd. 30, 9. Juni, S. 301 04. 7 Spalten, 3 Abb. Rechnerische Bestimmung der en Verbindungsstellen zwischen Kranz und Arm aufden Spannungen in Abhängigkeit vom Gewicht und Umfangsgeschwindigkeit und der Biegungsbeanchung. Die von Haeder angegebenen Rechnungsln ergeben ein weniger genaues Ergebnis als die vorlagenen.

er Einfluß der Elastizität auf die Belastung der e von Zahnrädern. Mechanical Engineering, Bd. 49, S. 644—649. 11 Spalten, 6 Abb. Bericht des Forgsausschusses für die Festigkeit von Zahnradzähnen. Die Arbeit befaßt sich mit der statischen Formveränderung von Zähnen und dem Faktor der Elastizitätsform bei vollkommenen Zahnrädern.

Verfahren zur Bestimmung von Si, P, S und Mn in Roheisen, Gußeisen und Stahl. M. Marqueyrol und L. Torquet. Revue Générale des Chemins de Fer, Jg. 46, Juni, S. 552—560. 18 Spalten. Beschreibung der Analysierverfahren; Anleitung zur Ausführung. Mitteilung der Analyse verschiedener Eisen- und Stahlproben, unter Vergleich der nach verschiedenen Methoden erhaltenen Werte.

Eine weitere Untersuchung über die Eindruckhärte von Metallen. K. Honda und K. Takahasi. Engineering, Bd. 123, 10. Juni, S. 719/20. 4 Spalten, 6 Abb. Für den Ausdruck der Brinell-Härte wird eine geänderte Fassung vorgeschlagen, da heute Meßinstrumente zur Messung der Eindrucktiefe während der Belastung verfügbar sind. Einfluß der inneren Spannungen bei sehr hohen Drücken. Die bekannte Formel von Meyer, $P = ad_n$ ist nur bei mittleren Drücken zutreffend.

Hilfsarbeiten.

Einfluß der Verunreinigung auf die elektrischen und mechanischen Eigenschaften von Metallen. C. J. Smithells. World Power, Bd. 7, Juni, S. 308—314. 16 Spalten, 9 Abb. Verschiedene Arten von Verunreinigungen in chemischer und mechanischer Verbindung mit den Metallen. Einfluß dieser Nebenbestandteile auf die elektrischen Eigenschaften der besonders in der Elektrotechnik als Leiter verwendeten Metalle und die mechanischen Eigenschaften, soweit diese für die Elektrotechnik von Wichtigkeit sind.

Die Ausbildung von Formerlehrlingen in einer amerikanischen Gießerei. P. R. Ramp. The Foundry, Bd. 55, 1. Juni, S. 444—446. 9 Spalten, 6 Abb. Bei dem vom Verfasser in seiner Gießerei angewandten Verfahren der Lehrlingsausbildung wird stets die günstigste Herstellung der Stücke erstrebt. Grundlage der Ausbildung ist Vielseitigkeit in allen formtechnischen Fragen und die Erweckung der Freude und Befriedigung im Berufe. Der Verlauf der Ausbildung der Lehrlinge wird regelmäßig in einem monatlichen Bericht verfolgt.

Von der Ausbildung der Formerlehrlinge. La Fonderie Moderne, Jg. 21, 10. Juni, S. 159/60. 3 Spalten, 3 Abb. Die ungeregelte und mehr zufällige Ausbildung der Formerlehrlinge in der Gießerei ist nicht geeignet, guten Nachwuchs zu erzielen. Das schlechte Ergebnis dieser Ausbildung äußert sich in zwanzigjährigen Formern, die manchmal die Grundlagen ihres Faches nicht richtig kennen.

Methode und Bestimmung von Höhe und Art der Prämie für Betriebsmeister. A. Jensen. Industrial Management, Bd. 73, Juni, S. 334—337. 7 Spalten, 2 Abb. Schwierigkeiten der Bestimmung einer Prämie für den Meister, dessen Arbeit nicht unmittelbar produktiv ist. Mit der Gewährung von Prämien sind an der einen Stelle gute, an der anderen schlechte Erfahrungen gemacht worden; Gewährung und Berechnung einer Prämie müssen von der Durchschnittsleistung der betreffenden Abteilung, der Höhe der unproduktiven Löhne und der Höhe der Abfallziffer abhängig gemacht werden.

Wirtschaft und Statistik.

Einfluß des Eisengusses auf die Fortschritte des Maschinenbaues. Foundry Trade Journal, Bd. 35, 23. Juni, S. 521—524. 8 Spalten. Die Nachfrage nach Gußeisen höherer Güteeigenschaften ist die Folge der gesteigerten Anforderungen an die Maschinen. Die Fortschritte in der Herstellung von Grauguß höherer Qualitäten setzen den Maschinenbauer in den Stand, seine Anforderungen noch zu steigern und das Gewicht der Maschine zu verringern. Verfasser gibt eine zusammenfassende Uebersicht über die Arbeiten und Verfahren zur Verbesserung des Graugusses.

Die Fabrikation von Verbrennungsmotoren bei der Dorman & Co. Ltd. Automobile Engineer, Bd. 16, Juni, S. 209—213. 14 Spalten, 12 Abb. Das Werk erzeugt wöchentlich 50 Motoren in acht verschiedenen Größen zwischen 10 und 90 PS. Sowohl in der Gießerei als auch in den Bearbeitungswerkstätten werden besonders entwickelte Arbeitsverfahren benutzt, die im einzelnen beschrieben werden.

Bücherschau.

Die Zuständigkeiten der Beschaffungsstellen im Verwaltungsgebiet der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft. Zusammengestellt und erläutert von Dr. Karl Koch. Berlin 1927, Verlag Guido Hackebeil A.-G. Preis broschiert 4 M.

Der Verfasser gibt zunächst eine erläuternde Einleitung über den Aufbau des Beschaffungsapparates der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft. Dann wird eine schematische Darstellung der Beschaffungszuständigkeiten gegeben sowie eine Uebersicht der Verwaltungsgebiete der geschäftsführenden Direktionen für das Werkstättenwesen. Daran schließt sich der Hauptabschnitt, der in übersichtlichen Tabellen nachweist, welche Stelle für die Beschaffung jedes einzelnen Gegenstandes zuständig ist. Diese Tabellen sind ebenso nützlich wie die anschließende Liste derjenigen Gegenstände, für welche seitens der Reichsbahn besondere Lieferungs- und Fertigungsbedingungen aufgestellt sind, nebst Verzeichnis der zuständigen Abnahmeämter. Schließlich wird noch eine Liste der Verkaufsstellen für Alt- und Abfallstoffe gegeben.

Grundzüge der Zerspanungslehre. Eine Einführung in die Theorie der spanhebenden Formung und ihre Anwendung in der Praxis. Von Dr.-Ing. Max Kronenberg. Mit 170 Abbildungen im Text und einer Uebersichtstafel. Berlin 1927, Verlag Julius Springer. Preis gebunden 22,50 M.

Infolge der allerorts in den letzten Jahren auftretenden Rationalisierungsbestrebungen im Betriebe ist der eigentlichen Formänderungsarbeit in der Werkstätte in den letzten Jahren erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet worden. Dabei zeigte sich, daß die wenigen grundlegenden Arbeiten auf dem Gebiet der Zerspanung infolge ihrer verschiedenartigen Grundlagen und Auswertungen nicht genügend für die Praxis brauchbar sind und infolgedessen im tatsächlichen Betrieb nicht entsprechende Beachtung fanden.

Verdienst Kronenbergs ist es nun, nach sehr gründlicher Vertiefung in die angezogenen Forschungen und durch eigene Arbeiten auf diesem Gebiete das gesamte Material systematisch zusammengefaßt und so den Vergleich aller bisherigen Forschungsergebnisse ermöglicht zu haben. Aus dem Studium des Buches ersieht man, welch sorgfältiges und mühevolles Quellenstudium zu dieser Arbeit gehört hat. Durch die systematische Zusammenfassung und die auf gleiche Grundlage gebrachte Gegenüberstellung der von den einzelnen Forschern gefundenen Ergebnisse hat die Praxis zum erstenmal die Möglichkeit erhalten, an die Benutzung und Weiterverarbeitung dieser Egebnisse zu gehen.

Kronenberg gibt in seinem Buch zuerst eine Uebersicht über die Zerspanungsprobleme in einer kurzen Einleitung. Im zweiten Abschnitt wird in drei Kapiteln die wichtigste Größe, die vor allem für die Praxis in Betracht kommt, „die Schnittgeschwindigkeit", untersucht. Wenn auch die vorhandenen Versuchsergebnisse offenbar noch nicht ausreichen, einwandfrei einen eindeutigen Schluß zu ziehen, so ist doch die von Kronenberg aufgestellte Annäherung so weit gehend, daß die Praxis innerhalb ihrer Grenzen die Ergebnisse mit Vorteil verwenden wird.

Die für die Forschung und Rechnung wichtigste Größe, um die sich die Praxis verhältnismäßig weniger gekümmert hat, ist der Schnittdruck. Entsprechend der Wirklichkeit dieses Gebietes hat ihr der Verfasser in richtiger Erkenntnis im dritten Abschnitt den größten Umfang von rund 100 Seiten zugewiesen und behandelt die Gesetze, die Größe des Schnittdruckes und seine Beziehung zur Spanbildung und zum Werkstück darin in fünf besonderen Kapiteln. Nach Kenntnis dieser beiden Bestimmungsgrößen kann im vierten Abschnitt das Produkt beider, die Leistung, an sich und ihr Zusammenhang zwischen den sekundären Bestimmungsgrößen der Zerspanungsarbeit untersucht werden.

Der fünfte und der sechste Abschnitt ziehen nun aus den gefundenen Ergebnissen die Folgerungen für Konstruktion, Bau und wirtschaftlichen Betrieb der bezüglichen Arbeitsmaschinen. Daran schließt sich die Anwendung der bekannten Bankbestimmungstafel von Kronenberg.

Im letzten Abschnitt wird eine Zusammenstellung der wichtigsten Formeln und Zahlentafeln für den verarbeiteten Stoff gegeben.

Die Durchführung dieser Arbeit hat der Ver durch 170 sorgfältig ausgewählte und bearbeitete bilder und Abbildungen ergänzt, die hier einen be größeren Wert als die sonst üblichen Abbildungen Sie ergänzen und belegen die für den Gebrauch leiteten Formeln. Dieses Buch füllt eine stets g Lücke in der glücklichsten Weise aus und wird bald ständigen Platz am Tisch des Forschers und Pra haben.

Ausstattung, Druck, Papier und Abbildungen dem Verlag entsprechend, in bester Form. Kurr

Der Siemens-Martinofen, die Grundsätze des Her ofen-Betriebes. Von Dipl.-Ing. E. Cotel (Bd. Sammlung „Der Industrieofen in Einzeldarstellu Herausgeber: Oberingenieur L. Litinsky.) 67 Abbildungen im Text und auf fünf Tafeln 13 Zahlentafeln im Text. Leipzig 1927, Verlag von Spamer. Preis geh. 18 M., geb. 20 M.

Der Inhalt ist in folgende Abschnitte aufgeteilt: stoff, Betrieb, Abmessungen, Baustoffe der Oefen, A und Selbstkostenberechnung der Siemens-Marti werke, Wärmewirtschaft der Oefen, der Siemens-M stahl. Von diesen gehören die Abschnitte über kostenberechnung und über den Siemens-Martinstahl zu dem eigentlichen Thema. Die Fragen sind auc zu kurz behandelt (die Selbstkostenberechnung u beispielsweise nicht einmal drei Druckseiten), als da Bild vermittelt werden könnte. Unter Abzug diese schnitte bleiben für die Fragen von Bau und Betrie Siemens-Martinöfen nur rund 100 Seiten übrig, ein v geringer Umfang, um auch die vielfältigen Fragen n streifen. Lückenhaftigkeit ist daher das hervorrag Merkmal des vorliegenden Buches. Das bezieht sic wohl auf die Ausführungen über Konstruktion und wie auch über den Betrieb der Oefen. Dem Ver gelingt es dadurch, mit geringem Raum auszukon daß er einerseits die vielfältigen Erfahrungen des landes, namentlich Amerikas, im wesentlichen übe anderseits die deutschen Erfahrungen nur zum Teil wendet und sich besonders auf den Moll-Ofen beschr Es sollen keineswegs die Verdienste von Moll für Siemens-Martinofen-Bau herabgesetzt werden. Da schießt doch die Ansicht des Verfassers, daß der Ofen das letzte Wort des Siemens-Martinofens be sehr weit über das Ziel hinaus. Die heute in Benu befindlichen sogenannten Moll-Oefen haben mit de sprünglichen Bauart von Moll, die in der Praxis kommen versagt hat, kaum etwas gemeinsam. Bekan hat auch das deutsche Patentamt die Erteilung Patents auf den Moll-Ofen abgelehnt. Der grundle Irrtum Molls bestand darin, daß er lediglich durch Umbau der Köpfe eine Steigerung der Ofenleistunge zielen wollte, während Leistung und gute Betriebs eines Ofens vielmehr von dem genauen Zusam stimmen aller Einzelheiten des Ofens abhängig Cotel vergißt auch, auf die grundlegenden Arbeite Amerikaner McKune und Eagler, auf die sich stützt, ferner auch auf den Anteil einer Reihe von werken und auf dem Gebiete des Ofenbaues tä Firmen (ich erwähne Witkowitz und H & Röttger) einzugehen. Als unvollständig und länglich sind auch die Abschnitte über die Baustoffe Siemens-Martinofens, die wichtige Frage der Ver rung und über die Anlage der Siemens-Martinöfen z zeichnen. Die Literaturzusammenstellung ist anschei nicht auf Grund dem Verfasser zugänglich gewes Originalarbeiten angefertigt worden. Wenigstens muß dies aus Fehlern schließen, die dem Verfasser bei bibliographischen Notizen unterlaufen. Im Gegensat „Stahl und Eisen" pagieren die ausländischen schriften jeden Band für sich, nicht also für das durchlaufend. Die Seitenangaben sind daher mit Vor zu gebrauchen. Es wäre für den Benutzer dieser schriftenschau auch zweckmässig gewesen, für die gekürzten Titel der ausländischen Zeitschriften Zeichenerklärung mit Angabe der richtigen Titel zu g

Der Preis des Buches, das allerdings gut ausges ist, erscheint bei dem beschränkten Umfang sehr h

Hubert Herma

Aus anderen Vereinen.

Tagung des Bundes Deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse.

Die diesjährige Tagung des Bundes Deutscher briken feuerfester Erzeugnisse fand vom Juni bis 2. Juli in Hamburg statt und konnte sich einer t guten Beteiligung seitens der Bundesmitglieder so- von Vertretern der Behörden und befreundeter Ver- erfreuen. Die geschäftlichen Sitzungen und Vorträge en von gesellschaftlichen Veranstaltungen und von Be- tigungen umrahmt, an denen sich die Damen rege be- gten. Auf dem Bundestage am 1. Juli im Hotel ntic schlossen sich an die Begrüßungsansprachen eine ahl sehr beachtenswerter und mit Beifall auf- mmener Vorträge an, deren Reigen durch die Aus- ungen des Geschäftsführers des Bundes, Herrn Andres (Berlin), über: „Wirtschaftliche Tages- en" eröffnet wurde. Besonders wurden die Folgen des eitsschutzgesetzes auf die feuerfeste Industrie klar usgestellt und die Notwendigkeit positiver Stellung- ne der Bundesmitglieder zu diesem besonders wegen Wegfalles des Zehnstundentages und des Zwei- chtensystems betont.

Herr Dipl.-Ing. Fritz Illgen, Julienhütte (Bobrek), ch dann über: „Feuerfeste Baustoffe und deren Be- ung für die Eisenindustrie und die Grubenkokereien." Hand einer großen Zahl von Lichtbildern wurden die ebnisse der Untersuchungen von feuerfesten Stoffen in Laboratorium der Julienhütte bekanntgegeben und ihre bbarmachung für die seitens der Praxis an diese Stoffe stellenden Anforderungen erläutert.

Als nächster Redner behandelte Herr Dr. Goslich lin) vom chemischen Laboratorium für Tonindustrie rkommen und Verarbeitung von Magnesit". Als Fort- ung und Ergänzung dieses Vortrages erläuterte Herr Hirsch von derselben Anstalt anschließend „Die nschaften der Magnesitsteine". Beide Vorträge, von n Lichtbildern begleitet, brachten wertvolle techno- sche Mitteilungen über Abbau, Aufbereitung und Ver- itung der nur an wenigen Stellen der Erde vor- menden Magnesiterze, die Umwandlung des ge- nenen Ausgangsstoffes zu feuerfesten Magnesitsteinen ie deren Eigenschaften. Die Zuhörer folgten den Aus- ungen der beiden Herren mit um so größerem resse, als dieser Stoff in der Literatur bisher leider sehr wenig behandelt worden ist.

Als letzter hielt Herr Dr. Miehr (Stettin) einen Vor- über das Thema: „Zur Konstitutionänderung der Tone n Brennen".

Sämtliche Vorträge standen auf wissenschaftlicher e. Sie boten auch dem Gießereifachmann viel Neues Interessantes und zeigten, daß die feuerfeste Industrie Erfolg darangegangen ist, die wissenschaftliche For- ng in Laboratorien und Betrieben zur Verbesserung r Erzeugnisse auszunutzen und auszubauen. Die ßereien, deren Schmelzbetrieb von der Gleichmäßigkeit Güte der dazu benötigten feuerfesten Stoffe sehr stark nflußt wird, können diese Bestrebungen nur begrüßen.

Lohse.

Technischer Hauptausschuß für Gießereiwesen.

(Schluß von S. 382.)

Dr.-Ing. Werner ist der Ansicht, daß die Ausführun- des Vorredners mit dem Thema nichts direkt zu tun n. Die Untersuchungen seien veranlaßt worden durch Klagen einer Anzahl von Gießereien. Die Werke be- teten, daß das ihnen gelieferte Roheisen nicht die er- teten Eigenschaften im Gußeisen erbracht habe. Die ßereien glaubten annehmen zu müssen, daß die Hoch- werke Aenderungen in der Gattierung oder im Schmelz- g vorgenommen hatten. Die Hochofenwerke erklärten gen, daß das Roheisen das gleiche sei. Der Verein tscher Eisengießereien und der Verein tscher Eisenhüttenleute haben über diese gen beraten. Von den Hochofenwerken sind dann Roh- nsorten hergestellt worden, die in besonderer Weise hmolzen wurden. Diese Roheisensorten wurden reren Gießereien zur Verfügung gestellt, deren Ver- e zeigten, daß keine Abweichungen in den Eigen- ften des Gußeisens eintreten gegenüber dem Gußeisen, aus dem normalen Roheisen gleicher Analyse er- nolzen war. Es müsse daher den Gießereien, die sich über das Roheisen beklagten, mitgeteilt werden, daß ihre Vermutungen nicht richtig sind. Es frage sich nun, was geschehen müsse. Der Technische Hauptausschuß könne die Hochofenwerke bitten, die Versuche wieder aufzunehmen und nach neuen Richtlinien zu arbeiten, oder aber er ist der Ansicht, daß weitere Versuche nicht angestellt zu werden brauchen. Zu diesen beiden Fragen müsse sich der Technische Hauptausschuß äußern.

Dr.-Ing. Wedemeyer betonte, daß Dr. Wagner ganz recht habe, wenn er sagte, daß die Untersuchungen über die Beeinflussung der Güte des Gießereiroheisens durch den Hochofenschmelzgang durch die Klagen der Gießereien veranlaßt seien. Auf Grund der angestellten Versuche habe sich die Nichtberechtigung der Klagen herausgestellt. Dem Verein deutscher Eisenhüttenleute sei es aber nicht nur darum zu tun gewesen festzustellen, ob diese Klagen berechtigt wären oder nicht, sondern er habe sein Ziel von Anfang an viel weitergehend gestellt. Er wollte feststellen, welches die Ursachen dafür sind, daß Roheisensorten gleicher Analysen, wenn sie von verschiedenen Werken geliefert werden, verschiedene Eigenschaften beim Schmelzen aufweisen. Die Hochofenwerke haben sich dieser Frage sehr eingehend angenommen. Er empfiehlt dringend, die begonnenen Versuche fortzusetzen. Der Verein deutscher Eisenhüttenleute würde jedenfalls auf diesem Gebiet weiterarbeiten. Er bittet die Gießereien, auch ihrerseits weiter mitzuarbeiten, da es nicht damit getan sei, daß bei den drei genannten Gießereien die Spezialversuche gemacht worden sind.

Oberingenieur Gilles: Herr Dr. Wagner hat uns berichtet über Festigkeitsprüfungen an Roheisen aus Masseln und er hat u. a. gefunden, daß das Gießereieisen höhere Festigkeiten zeigte als das Hämatit. Das deckt sich, rein empirisch betrachtet, nicht mit meinen Erfahrungen. Schon der Eisenschläger hat es im Gefühl, ob er Hämatit oder anderes Roheisen zerschlägt, und ich habe beobachtet, daß die Leute auf dem Eisenplatz ziemliche Sicherheit in der Beurteilung des Eisens erreichen. Natürlich darf es sich nicht um ein Hämatit mit besonders hohem Silizium- und damit auch hohem Graphitgehalt handeln. Wie sich immer mehr zu bestätigen scheint, liegt der Unterschied der Roheisensorten auf gleicher Analyse in der Hauptsache an der Art, wie der Kohlenstoff im Roheisen vorhanden ist.

Unverständlich war mir die Definition des Herrn Berichterstatters für die Feststellung, daß Gießereiroheisen höhere Festigkeit aufweist als Hämatit bei ganz gleicher Zusammensetzung. Herr Dr. Wagner führt das auf ein zerrissenes oder fein verteiltes Phosphideutektikum beim Gießereiroheisen zurück; man sollte annehmen, daß bei dem ungleich niedrigen Gesamtphosphorgehalt des Hämatits auch der ungünstige Einfluß des Phosphideutektikums und die Festigkeit geringer sein müßten.

Dr.-Ing. Wagner erwidert, daß aus den Analysenaufzeichnungen ein unterschiedliches Verhalten durch den Kohlenstoffgehalt nicht erklärt werden kann. Der Kohlenstoffgehalt war durchweg normal, beim Hämatit 3,8 bis 3,9 % und beim Gießereieisen ebenfalls 3,9 bis 4 %.

Zu den Ausführungen von Dr.-Ing. Wirtz bemerkt er, daß er sich offenbar nicht ganz klar ausgedrückt habe und infolgedessen mißverstanden worden sei. Es läge ihm fern zu sagen, daß die direkte Gußerzeugung ohne Zwischenschaltung des Kupolofens minderwertige Gußqualitäten ergeben muß. Dafür hätten wir glänzende Beispiele von großen Werken, die seit Jahren ohne Zwischenschaltung des Kupolofens erstklassige Erzeugnisse liefern. Seine Mitteilungen beschränken sich auf erstarrtes Roheisen, das im Kupolofen umgeschmolzen wird. Die im Kupolofen erreichbare Temperatur sei begrenzt, infolgedessen könne der Kupolofen nicht in dem gleichen Maße wie der Flammofen und der heizbare Mischer überhitzen, um schwankende Roheiseneigenschaften, worunter nicht die Analyse zu verstehen sei, auszugleichen. Der Flammofen und der heizbare Mischer brauchten auf diese Eigenschaften überhaupt keine Rücksichten zu nehmen, da sie durch weitestgehende Ueberhitzung in der Lage seien, jede gewünschte Kornverfeinerung und perlitische Struktur willkürlich zu erzielen. Auch möchte er auf das Beispiel der Halberger Hütte hinweisen, die es in einem langjährigen Verfahren gelernt hat, ihre gewiß beträchtliche Röhrenerzeugung durch direktes Verarbeiten von Hochofeneisen, das nach bestimmten Vorschriften gemischt wird, durchzuführen.

Dr.-Ing. Klingenstein hat von einer Gießerei, die Haushaltsmaschinen mit dünnwandigem Guß herstellt, erfahren, daß sie das Wasseralfinger-Eisen besonders deshalb gern verwendet, weil sie damit einen weicheren Guß erzielte als mit Hämatit. Er ist der Ansicht, daß die Höhe des C-Gehaltes die Frage kaum lösen wird, wenngleich dieselbe von Einfluß ist, wie schon längst von Wüst und anderen Forschern vor Jahren festgestellt wurde. Darüber hinaus aber wird die Art und die Form des ausgeschiedenen Graphits die Güte des Gusses wesentlich beeinflussen. Nur peinlichste metallographische Untersuchungen könnten uns weiterbringen. Die Arbeiten von Piwowarsky und Hanemann seien für diese Erkenntnisse besonders wichtig und in Anwendung und Erweiterung des von diesen Forschern Gefundenen würden wir sicher vorwärts kommen. Jedenfalls würde uns die chemische Analyse auf diesem Gebiet nicht weiter bringen.

Der Vorsitzende stellt fest, daß die Versammlung einstimmig der Ansicht ist, die Versuche fortzusetzen.

2. Verhalten von Gußeisen bei höheren Temperaturen. Dr.-Ing. Wedemeyer teilt mit, daß bereits im Vorjahre über das Versuchsprogramm zur Untersuchung der Frage des Verhaltens von Gußeisen bei höheren Temperaturen ausführlich berichtet wurde. Auf Grund einiger in der Zwischenzeit angestellten Untersuchungen, über die nachfolgend noch berichtet wird, wurde für notwendig erachtet, eine Aenderung des Versuchsprogrammes vorzunehmen. Temperaturen von unterhalb 400° innerhalb der Zeiten, die praktisch für Versuche nur in Frage kommen können, haben nach Angaben von Schwinning nur einen unwesentlichen Einfluß auf das Wachsen von Gußeisen. Anderseits wird bei Temperaturen von 800° der Einfluß der Oxydation schon so vorherrschend, daß nur Vakuumversuche bei dieser Temperatur als zweckmäßig erachtet wurden. Für die Laboratoriumsversuche kommen mithin nur Temperaturen von 400, 500, 600 und 700° in Frage. Die Proben wurden bereits den einzelnen Mitgliedern übersandt, so daß mit einem baldigen Abschluß der Untersuchungen zu rechnen ist.

Wie erwähnt, sind schon mittlerweile von einigen Mitarbeitern gesondert Versuche auf diesem Gebiet vorgenommen worden. W. Schwinning und H. Flößner[1]) untersuchten fünf verschiedene Gußsorten teils unter Dauer-, teils unter Pendelerhitzung bei Temperaturen zwischen 200 und 650° unter Zutritt von Luft. Die Ergebnisse ihrer Arbeit können dahin zusammengefaßt werden, daß erst bei Temperaturen oberhalb 400° ein merkliches Wachsen festzustellen ist. Die graphischen Ergebnisse weisen zunächst einen schwachen Anstieg der Wachstumskurve mit der Erhitzungsdauer bzw. Periodenzahl auf, an den sich ein stark ansteigender Teil anschließt. Aus den gleichzeitig angestellten Gefügeuntersuchungen wurde geschlossen, daß der schwache Anstieg mit einer Einformung der Zementitlamellen und der starke Anstieg mit dem Zerfall der Karbidkörner im Graphit in Zusammenhang zu bringen ist. Wie weit die Einformung an der Längenzunahme beteiligt ist, soll durch weitere Untersuchungen an Stahlproben geklärt werden. Die Ergebnisse stehen allerdings noch aus. Von anderer Seite wurden vergleichende Wachstumsuntersuchungen an gußeisernen Rohren, hergestellt nach dem Sandguß- und Schleudergußverfahren, bei niedrigen Temperaturen angestellt. Die Untersuchungen erstreckten sich auf eine Versuchsdauer von 435 Stunden, bei den für gußeiserne Vorwärmerohre in Frage kommenden Temperaturen von 300 bis 400°. Es konnte festgestellt werden, daß bei periodischen Glühungen eine Volumenänderung der Schleudergußrohre nicht mehr festzustellen ist. Diese Feststellung ist darauf zurückzuführen, daß Schleudergußrohre schon bei der Herstellung einem Glühen unterworfen werden, so daß die Rohre in lieferfertigem Zustand zum Teil ausgewachsen sind.

Dr.-Ing. Geilenkirchen teilt hierzu ergänzend mit, daß zur Durchführung der Arbeiten sowohl vom Verein deutscher Eisenhüttenleute als auch vom Verein deutscher Eisengießereien je ein Ausschuß eingesetzt worden sei, der jeder für sich gearbeitet hat. Dem Ausschuß des Vereins deutscher Eisengießereien gehören die Herren Prof. Dr. Bauer, Sipp und Erbreich an. Er hoffe, daß der Ausschuß im August dieses Jahres wieder zusammentreten und die Ergebnisse der Untersuchungen prüfen könne.

v. Gienanth bittet, eine weitere Frage zu berücksichtigen. Dieselbe betrifft das Wachsen der Kolben von Explosionsmotoren im Betriebe. Im vorliegenden Falle war allerdings die Konstruktion des Kolbens so ungünstig, die Wendungen waren so verschieden, daß man annehmen müsse, der Konstrukteur habe die aufgestellten Normen über die Konstruktion von Gußteilen überhaupt nicht gekannt. Es stehe außer Frage, daß Kolben, die auf 400 bis 500° im Betrieb erhitzt werden, wachsen. Er bittet, diese Nebenfrage in die Untersuchung einzubeziehen, jedenfalls dürften die Hauptlinien für die Versuche dadurch nicht verschoben werden, wie dies in früheren Fällen schon vorgekommen ist.

B. Arbeiten des Vereins deutscher Eisengießereien, Gießereiverband.

1. Zweckmäßige Konstruktion von Gußstücken. Dr.-Ing. Geilenkirchen berichtet, daß über die zweckmäßige Konstruktion von Gußstücken die Arbeit abgeschlossen ist. Die Entwürfe sind der Oeffentlichkeit zur Kritik übergeben und auf Grund verschiedener Anregungen sind geringe Aenderungen vorgenommen worden. Der Verein deutscher Eisengießereien hat die Vorschläge für die Konstruktion von Gußstücken drucken und im Einvernehmen mit dem Verein deutscher Maschinenbauanstalten an die Maschinenbauanstalten verteilen lassen. Die Auflage von 10 000 Stück ist zum großen Teil vergriffen. Es ist weiter beschlossen worden, zu diesen Konstruktionsregeln eine Erläuterungsbroschüre zu schreiben, in der zu den einzelnen Regeln eine Anzahl von Beispielen gegeben wird.

2. Untersuchungen von Gießereitrockenöfen. Dr.-Ing. Geilenkirchen teilt mit, daß der Verein deutscher Eisengießereien, um wärmetechnischen Untersuchungen von Trockenöfen zu fördern, ein Preisausschreiben erlassen hat. Es sind 3 Arbeiten eingegangen, die der Verein in einer Sondernummer herausgegeben hat. Die Arbeiten faßten das Problem von verschiedenen Gesichtspunkten an und können nicht ohne weiteres miteinander verglichen werden. Der Ausschuß für Trockenöfen des Vereins deutscher Eisengießereien ist angeregt worden, diese Arbeiten erst zu vergleichen und die Ergebnisse kritisch zu prüfen. Dies ist geschehen. Eine umfangreiche Arbeit von Herrn Dipl.-Ing. Ebling ist den Mitgliedern des Trockenofenausschusses zugegangen und inzwischen auch durchgearbeitet worden. Die Arbeiten gehen von der Voraussetzung aus, daß für die weiteren Untersuchungen einheitliche Richtlinien aufgestellt werden. Es wurde empfohlen, nach vier Gesichtspunkten zu arbeiten.

a) Angaben für die Aufstellung der Stoffbilanz, Wärmebilanz und Ermittlung des Wirkungsgrades.
b) Bilanz.
c) Wirkungsgrad.
d) Angaben zur Beurteilung des Wirkungsgrades.

Der Ausschuß hat sich bemüht, die Grundlagen festzustellen, nach denen diese Begriffe festgestellt werden sollen. Der Begriff Wirkungsgrad war Gegenstand eingehender Erörterungen. Es bestehen verschiedene Auffassungen, was als Wirkungsgrad eines Trockenofens zu bezeichnen ist. Ebenso werden einheitliche Richtlinien für die Feststellung der mittleren Kammertemperatur, der Abgase, der Wärmebilanz, der Abgaseanalyse, des Luftüberschußkoeffizienten gegeben. Weiter werden Grundsätze aufgestellt, nach denen die Besetzung der Kammer festgestellt werden soll. Sobald einheitliche Richtlinien aufgestellt sind, sollen nach diesen Gesichtspunkten einheitliche Untersuchungen an einer großen Anzahl von Trockenöfen gemacht werden.

C. Arbeiten des Vereins deutscher Stahlformgießereien.

1. Ueber die weiteren Untersuchungen, weshalb saurer Stahl mehr zu Schwindrissen neigt als basischer, Dr.-Ing. Bardenheuer berichtet: Zur Aufklärung dieser Frage sind im Jahre 1925 in der Stahlformgießerei der Friedrich-Wilhelmhütte zu Mülheim (Ruhr) Versuche durchgeführt worden, über die Dr.-Ing. Bauwens seinerzeit kurz berichtet hat (s. St. u. E. 45 (1925), S. 1680 bis 1680.) In der nachfolgenden Zahlentafel sind die Ergebnisse dieser Untersuchungen unter Berücksichtigung des Phosphor- und Schwefelgehalte der verwendeten Werkstoffe kurz zusammengefaßt.

Aus der Zusammenstellung geht hervor, daß bei der hier gegebenen Gestalt des Gußstückes und dem Zustand der Form Warmrisse dann auftreten, wenn die Summe von P und S eine gewisse Grenze, die bei 0,100 % oder wenig darüber zu liegen scheint, überschreitet.

[1]) Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 103.

Werkstoff	Gußstück	Risse	Mittlere Gehalte P %	S %	P+S %
Basischer Siemens-Martinstahl	Großes Gitter	keine Risse	0,019	0,021	0,040
Saurer Siemens-Martinstahl	Großes Gitter	Risse	0,111	0,055	0,166
Basischer Siemens-Martinstahl	Kleines Kreuz	keine Risse	0,023	0,029	0,052
Saurer Siemens-Martinstahl	Kleines Kreuz	Risse	0,120	0,060	0,180
Bessemerstahl aus Mischer	Großes Gitter	Risse	0,088	0,045	0,133
Bessemerstahl aus Kupolofen	Großes Gitter	Risse	0,105	0,051	0,156
Bessemerstahl aus Mischer	Kleines Kreuz	keine Risse	0,080	0,013	0,093
Bessemerstahl aus Kupolofen	Kleines Kreuz	Risse	0,110	0,053	0,163

'hosphor neigt bekanntlich sehr stark zur Kristall-
:rung, d. h. zu Beginn der Erstarrung scheiden sich
chst verhältnismäßig reine, also phosphorarme Misch-
alle aus. Die Mutterlauge reichert sich immer mehr
an, so daß zuletzt mit den zuerst ausgeschiedenen
:hkristallen der Rest der Schmelze mit einem stark er-
en P-Gehalt zur Erstarrung kommt. In diesem Teil der
erung befindet sich ebenfalls der größte Teil der Sul-
entweder Eisensulfid oder eine Mischung von Eisen-
d und Mangansulfid, die ebenfalls, namentlich wenn der
nsulfidgehalt überwiegt, wegen ihres tiefliegenden
nelzpunktes erst zuletzt erstarren.

Jun wissen wir aus Schwindversuchen, daß die Schwin-
unmittelbar nach der Erstarrung am schnellsten ver-
Wird ein Gußstück aus phosphor- und schwefel-
iem Stahl in diesem Temperaturgebiet durch den Kern
die Form am Schwinden behindert, so kann dasselbe
nennenswerte plastische Formänderung nicht mit-
ien, weil noch flüssige Teile zwischen den Kristallen
n; der Stahl verliert seinen kristallinen Zusammen-
, d. h. es treten Warmrisse auf.

Was die Schwindung anbetrifft, so muß man sich bei
lformguß mit einem Schwindmaß von rund 2% ab-
:n; eine nennenswerte Verminderung desselben ist
möglich. Ist der Stahl wegen hoher Gehalte an
:phor und Schwefel empfindlich, so bleibt nur der eine
, dafür zu sorgen, daß das Gußstück im kritischen
peraturgebiet frei schwinden kann. Eine plastische
ormung bei behinderter Schwindung in dem Tempe-
gebiet kurz unterhalb des Erstarrungspunktes darf man
bei sehr reinen Stählen erwarten.

m Eisenforschungsinstitut ist in der allerletzten Zeit
Arbeit über Schwindung und Warmrißbildung abge-
ssen worden, die zum Teil auch die hier aufgeworfene
e behandelt. Unter anderem ist darin bei saurem und
schem Stahl der Verlauf des Schwindungsvorganges
das Auftreten von Wärmerissen untersucht worden. Die
vindungsversuche wurden mit Rundstäben verschiedener
ke durchgeführt, bei denen das Schwinden durch
schen an den beiden Köpfen gehemmt war. Um
uere Anhaltspunkte über das Verhalten des Werkstoffes
behinderter Schwindung zu verschiedenen Zeitpunkten
erhalten, wurden zwischen den Flanschen Stahlstäbe
verschieden großen Spielräumen in die Gußform ein-
t. Die Arbeit hat zu beachtenswerten Ergebnissen
art, über die heute noch nicht ausführlich berichtet
den kann, weil die Ergebnisse zurzeit noch ausgewertet
den. Die Arbeit wird demnächst in den „Mitteilun-
aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung"
ffentlicht werden.

D. Arbeiten des Vereins Deutscher Gießereifachleute.

Untersuchung der Ausstampfmassen für Kupol-
Oberingenieur Gilles teilt mit, daß die Arbeiten
abgelaufenen Jahr leider nicht weiter gekommen
Im Vorjahre habe er von der Beendigung der
arbeiten des Unterausschusses berichtet, so daß
jetzt darauf ankomme, genügendes Material aus
Betrieben zu erhalten. Der Appell, der demzu-
im vorigen Jahr an die Gießereien erging, sei aber
r vergebens gewesen. Es seien nur zwei Berichte
egangen. Obwohl der Unterausschuß, insbesondere die
en Prof. Dr. Behr und Prof. Dr. Wache von der
ogischen Landesanstalt wie auch die Herren vom Labo-
ium für Tondindustrie, bereit seien, die Arbeiten wieder
unehmen, scheine es wenig aussichtsreich, die Arbeiten
Erfolg zu Ende zu führen; denn ohne das erforder-
liche Material aus der Praxis lasse sich die Frage nicht klären. Wenn die Anwendung der Großzahlforschung irgendwie angebracht ist, dann sei es sicherlich auf diesem Gebiet. Können sich aber eine größere Anzahl von Gießereien nicht entschließen, ihre Ergebnisse bekannt zu geben, dann seien die sehr umfangreichen Vorarbeiten vergebens gewesen.

Dr.-Ing. Werner bedauert, daß die Arbeiten, die er für sehr wichtig hält, nicht weiter gekommen sind, und erklärt sich bereit, durch den Verein deutscher Eisengießereien stärker auf die Eisengießereien einzuwirken. Er schlägt deshalb vor, den Verein deutscher Eisengießereien zu beauftragen, diese Arbeiten gemeinsam mit dem Verein deutscher Gießereifachleute weiter durchzuführen.

Prof. Dr.-Ing. Osann ist der Ansicht, daß es gar nicht nötig sei, noch besondere Versuche durchzuführen, vielmehr genüge die Aufstellung einer Statistik. Wenn unsere großen Gießereien ihre Chemiker beauftragen, dann ließen sich fortlaufend an Hand der Schlackenanalyse die Schlackenmengen feststellen, und man erhält dann weiter Zahlen, die angeben, wieviel Ofenfutter für 100 kg Guß weggeschmolzen ist. Wenn bei einer Stampfmasse ein günstiger Wert herauskommt, dann wisse man, daß diese Masse gut ist. So erhalte man brauchbare Vergleichswerte. Auch im Hinblick auf die Anwendung von Flußspat schlage er vor, so zu verfahren.

v. Gienanth ist der Ansicht, daß die Gießereien im letzten Jahr kein Geld für Versuche ausgeben konnten und vielmehr damit beschäftigt waren, sich überhaupt genügend Arbeit hereinzuholen. Auf diesen Umstand führe er es auch zurück, daß auf die letzte Umfrage so wenige Antworten eingegangen sind. Wenn diese Umfrage, die möglichst einfach gehalten sein muß, und zwar in der Art, daß nur geschmolzene Mengen Eisen und der Verbrauch der Flickmasse angegeben wird, dieses Jahr wiederholt wird, glaube er, daß bei der richtigen Aufforderung der Mitglieder für die Beantwortung ein besserer Erfolg erzielt werden wird.

Ingenieur Bock stimmt den Ausführungen von v. Gienanth zu und begrüßt insbesondere den Vorschlag von Dr.-Ing. Werner in bezug auf eine weitere gemeinsame Durchführung der Arbeit mit dem Verein deutscher Eisengießereien, die ja ursprünglich auch als eine Gemeinschaftsarbeit beider Vereine gedacht war.

Zivilingenieur Zerzog erwähnt, daß er vor zwei Jahren Untersuchungen mit den Ausstampfmassen durchgeführt hat, die aber so teuer wurden, daß er davon absehen mußte. Er habe eigens einen Kupolofen angeschafft, um die Untersuchungen durchführen zu können.

Die Feuchtigkeit, die Körnung, die Art der Stampfung seien für das Verhalten der Stampfmassen von Einfluß. Die beste Stampfmasse könne zusammenfallen, wenn sie nicht richtig eingestampft wird. Die Stampfmasse werde neuerdings durch grobkornige Quarzite versetzt und scheine sich durch diese Maßnahme das Reißen derselben wesentlich zu vermindern. Wird die Stampfmasse mit zu hoher Feuchtigkeit eingestampft, so erlebe man ein Fiasko. Auch sei während der Wintermonate darauf zu achten, daß die Stampfmasse nicht in gefrorenem oder halb gefrorenem Zustand verwandt wird.

Versuche wurden von ihm bereits mit Dörentruper grobkörniger Stampfmasse durchgeführt; es haben sich hierbei die Einschlüsse von grobkörnigem Quarzit als außerordentlich brauchbar erwiesen.

Zivilingenieur Mehrtens regt an, die Arbeiten auch gemeinsam mit dem Normenausschuß durchzuführen.

Der Vorsitzende stellt das Einverständnis der Versammlung mit dem Vorschlag von Dr.-Ing. Werner, die Arbeiten weiterhin gemeinsam mit dem Verein deutscher Eisengießereien durchzuführen, fest, wobei sich der Unterausschuß auch die Anregungen dienen lassen soll, die sich durch die Aussprache ergeben haben.

E. Arbeiten des Gesamtverbandes deutscher Metallgießereien.

1. Statistik über Schmelztiegel. Der Geschäftsführer, Oberstleutnant a. D. Reiff, berichtet über das Ergebnis einer Rundfrage wie folgt: Es lagen von 25 Verbandsfirmen 36 Aeußerungen über zwölf verschiedene Tiegelfabrikate vor. Manchen Aeußerungen fehlte die notwendige Exaktheit in der Beantwortung der gestellten Fragen, andere Verbandsfirmen wiederum, z. B. eine süddeutsche Firma des

Aluminiumguß-Verbandes beantwortete die Fragen mit einer geradezu musterhaften Exaktheit!

Die Erfahrungen erstrecken sich auf 262 Betriebsjahre, so daß durchschnittlich die einzelne Firma ihre Erfahrungen aus 10½ Betriebsjahren bekannt gab. Die Erfahrungen wurden getrennt in solche aus der Vorkriegszeit und in solche seit 1924 (seit Stabilisierung der Mark). Verwendet wurden 14 verschiedene Tiegelgroßen von 30 bis 300 kg Inhalt. Bevorzugt wurden die vier Tiegelgrößen von 50, 75, 80 und 100 kg Inhalt.

Die Preise der Tiegel sind laut Statistik gegenüber der Vorkriegszeit um etwa 25 % gestiegen, während umgekehrt die Lebensdauer der Tiegel gegenüber der Vorkriegszeit, gleichfalls um etwa 25 %, zurückgegangen ist. Die Statistik ergab wertvolle Hinweise für die Aufbewahrung der Tiegel sowie für ihre Behandlung:

a) vor dem Gebrauch,
b) beim Schmelzen und Gießen,
c) nach dem Gebrauch.

Für Anstrichmasse ist wenig oder gar keine Stimmung bei den Firmen des Verbandes vorhanden: Von den 25 Firmen verwandten nur sechs Firmen eine Anstrichmasse, fünf davon ohne jeden greifbaren Erfolg, während die sechste sich über den Erfolg nicht näher aussprach. Nach allgemeiner Ansicht erscheinen die Nachteile (Kosten der Anstrichmasse und ihre Auftragung) die Vorteile einer angeblich längeren Lebensdauer zu überwiegen.

Bei der Tiegelverwendung verhielt sich die Zahl der Koksöfen zu den Oelofen wie 21 zu 6, die Zahl der Oefen mit natürlichem Zug zu denen mit Gebläsen wie 7 zu 17, die Zahl der festeingebauten zu den beim Gießen herauszunehmenden Tiegeln wie 8 zu 14; über Gasöfen lagen Erfahrungen nicht vor.

Die Statistik ergab weiter, daß der Metallgießer im allgemeinen bei der Temperaturbestimmung sich auf das Gefühl und seine praktische Erfahrung noch verläßt, während der Aluminiumgießer die große Bedeutung des Pyrometers zur Vermeidung bzw. Verminderung des Ausschusses bereits erkannt hat und demgemäß bei allen Schmelzen vielfach schon zwangsläufig das Pyrometer benutzt.

Die Ursachen des Unbrauchbarwerdens der Tiegel

a) bei Anlieferung,
b) im Gebrauch

wurden in der Statistik eingehend erörtert.

Die Angaben über Koksverbrauch und Schmelzdauer bei den verschiedenen Ofenarten und Tiegelinhalten schwanken außerordentlich, so daß sie ein klares Bild nicht ergaben.

Betreffend Verwendung unbrauchbar gewordener Tiegel und Tiegelscherben ergab die Statistik, daß acht Firmen für dieses Material keine Verwendung hatten, acht Firmen die Tiegelscherben und Tiegelreste verkauften, fünf Firmen die Tiegel mahlen und sie, evtl. mit Kaolin vermischt, zum Ausbessern der Ofenfutter verwenden, eine Firma sie zum Ausgießen des überschüssigen Schmelzgutes benutzt.

Die Tiegelabnutzung war bei richtiger Luftzuführung im allgemeinen eine gleichmäßige. Bei Tiegeln mit Gebläsen, vor allem aber bei Tiegeln mit Oelfeuerung konnte bei unrichtiger Flammenführung eine ungleichmäßige Abnutzung und ein örtliches Verbrennen der Tiegel beobachtet werden; durch tägliches Drehen der Tiegel suchte man diesen Uebelstand zu mildern.

Bezüglich der chemischen Zusammensetzung lagen nur vereinzelte Aeußerungen vor. Hiernach soll der Tiegel aus 50 % Ceylon-Graphit, 40 % Ton und 10 % Kristallsand bestehen; jedoch erscheint es fraglich, ob diese Zusammensetzung auch tatsächlich von allen Tiegellieferanten eingehalten wird, da der Gedanke sehr nahe liegt, durch Verminderung des Graphitgehaltes oder durch Verwendung minderwertigen Graphits die Selbstkosten für die Tiegelherstellung zu verringern. Eine Firma äußert sich dahin, daß für das Schmelzen von Aluminium graphitärmere Tiegel vor graphitreicheren Tiegeln den Vorzug verdienen; den näheren Grund hierfür gibt sie nicht an.

Besonders wichtig für die Lebensdauer der Tiegel scheint weniger die Form der Tiegel zu sein (obgleich dickere Tiegelwandungen naturgemäß auch eine längere Lebensdauer bedingen, bevor sie verschlissen sind); vielmehr kommt es, gleich gute Tiegelfabrikate vorausgesetzt, vor allem darauf an, die Tiegel sachgemäß zu behandeln:

a) durch Vorsicht bei der Anlieferung (keine st Stöße),
b) durch trockene Lagerung vor dem Gebrauch,
c) durch Anwärmen und Ausglühen bei der Ingeb nahme,
d) durch Verhütung starker Abkühlung (nach luft) während des Gebrauchs,
e) durch Beschädigung infolge nichtpassender Z
f) durch örtliches Verbrennen des Tiegels (vor im Oelofen bei nichtsachgemäßer Flammenführ

F. Arbeiten des Gießereinormenausschusses.

1. Ueber den Fortgang der Normungsarbeite Gießereiwesen berichtet in Vertretung des Obm des Werkstoffausschusses „Gußeisen" Zivilinge Mehrtens. Das Blatt 2 „Gußeisen" (Klasseneint und Leistungen) ist nunmehr auch abgeschlossen und demnächst in den Fachzeitschriften zur Veröffentli kommen. Der Ausschuß ist jetzt so weit, mit den L normen einen Anhalt zu geben, was von den Gieße Zukunft verlangt und geboten wird. Die Vorschriften zwar noch nicht vollständig, man hofft aber die Li unter Mitarbeit der in Frage kommenden Verbände, ausfüllen zu können. Jedenfalls sind die Arbeiten im l Jahr einen bedeutenden Schritt weiter gekommen[2]).

Dr.-Ing. Stotz teilt mit, daß die Tempergießerei der Normung weiter gekommen sind. Auf der H versammlung des Vereins deutscher Tem gießereien ist beschlossen worden, gewisse Forc gen zur Diskussion zu stellen und als Normung v schlagen. Bezüglich der Festigkeitseigenschaften sind schläge gemacht worden für Handelsguß, hochwertigen und schwarzen Temperguß.

Zivilingenieur Mehrtens weist auf die Absicht die Schaffung von Liefernormen für Gießereiroheisen Hilfsstoffe in Gemeinschaft mit dem Reichsausschuß Lieferbedingungen und dem Normenausschuß dur führen.

Ingenieur Bock teilt mit, daß der Verein D scher Gießereifachleute vor kurzem Arbeiter Feststellung der Hochwertigkeit von Gußeisen aufgenon und zu diesem Zweck einen besonderen Arbeitsauss gebildet hat. Er schlage im Auftrag des Auschusses diese Arbeiten im Rahmen des Technischen Haup schusses in Gemeinschaft mit dem Verein deutsc Eisenhüttenleute und dem Verein deutsc Eisengießereien durchzuführen.

Der Vorsitzende stellt das Einverständnis der sammlung mit dem Vorschlag fest.

Dr.-Ing. Bauwens teilt mit, daß der Ver deutscher Stahlformgießereien sich zu mit „Versuchen über das Verhalten von Stahlformguß höheren Temperaturen" befaßt. Die Versuche werde dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung in Dü dorf vorgenommen und wurden kürzlich begonnen. Sc das Ergebnis vorliegt, sei er bereit, im Technischen H ausschuß darüber zu berichten, was vielleicht schon in nächsten Versammlung möglich sein wird.

Zu Punkt 3: Verschiedenes, regt Dr.-Ing. We meyer an, die Berichte den Mitgliedern des Technis Hauptausschusses in Zukunft vier Wochen vor der Ta zuzustellen.

Der Vorsitzende begrüßt die Anregung. Es versucht werden, den Vorschlag von Dr.-Ing. We meyer zur Durchführung zu bringen.

Dr.-Ing. Werner berichtet eingehend über die G dung der Internationalen Kommission der Gießereiverb und betonte, daß es sich dabei ausschließlich um ein i nationales Komitee handele, das Ordnung in die anstaltung von Ausstellungen und Kongressen des Gieß wesens bringen soll. Es sei festgelegt worden, daß Deutschland, England, Frankreich und die Vereini Staaten von Amerika internationale Ausstellungen internationale Kongresse veranstalten dürfen, und zwa Abständen von drei Jahren. Der nächste internatio Gießereikongreß wird 1929 in London stattfinden, 1932 Deutschland, 1935 Frankreich und 1938 Amerika. In Zwischenjahren steht es den anderen Nationen frei, stellungen zu veranstalten, aber nicht internationale stellungen und internationale Kongresse. Auf der sammenkunft des internationalen Komitees in Brü wurde ausdrücklich der Beschluß gefaßt, daß die

[2]) Siehe ausführlichen Bericht: J. Mehrtens: „Die Bede der Normenbewegung für die Gießerei", „Gießerei-Zeitung" 1927 Nr

nnung „international“ nur den vier erwähnten, sogeten großen Ländern für internationale Ausstellungen Kongresse vorbehalten ist. Es wurde beschlossen, daß diesen Kongressen an jedem Vormittag nur drei bis Vorträge gehalten werden sollen, damit ein Uebermaß Vorträgen vermieden wird. Nur dem Lande, das den greß veranstaltet, ist es gestattet, zwei bis drei Vorträge ringen, den anderen nur einen. Bei der letzten Sizung Internationalen Kommission in Brüssel waren Deutsch- Belgien, England, Frankreich, Spanien vertreten, rika, Schweden und Italien hatten Telegramme ge- t. Er habe durchaus das Gefühl gehabt, daß man Wert uf legt, mit uns in gutem Einvernehmen zu stehen. Er den Franzosen versprochen, nicht hindernd im Wege n zu wollen, nachdem die Vorbereitungen für die interale Ausstellung in Paris schon so weit gediehen . Es wird eine Ausstellung von Gußwaren sein, die rscheinlich auch von vielen deutschen Gießereien bekt werden wird. Es erhob sich dann noch die vierigkeit, daß wir aufgefordert wurden, Mitglieder der nationalen Kommission zu werden. Für ihn ergab sich Schwierigkeit, daß er zum stellvertretenden Vorsitzenden ernannt wurde, ohne daß er in Brüssel war. Vom Herbst dieses Jahres ab habe er den Vorsitz. Er habe nun die Vorsitzenden der verschiedenen Gießereiverbände nach Düsseldorf einberufen. Dabei wurde festgestellt, daß wir grundsätzlich dem Gedanken zustimmen und daß wir uns vorbehalten, unsere Delegierten in das Komitee zu bestimmen, daß wir keinen Turnus eintreten lassen wollen, sondern nur denjenigen entsenden, der uns geeignet erscheint. Er wolle betonen, andere Ziele, als Ordnung zu schaffen in den internationalen Kongressen, haben der Begründung und Bildung des Komitees nicht vorgelegen. Er hoffe, daß die Anbahnung der guten nachbarlichen Beziehungen dazu führen wird, daß wir wieder leichter zu ausländischen Fachgenossen Zugang bekommen. Auf dem Umweg über diese Kommission wieder Verbindung zu anderen Ländern anzuknüpfen, scheine verheißungsvoll.

Zum Schluß dankt der Vorsitzende allen Teilnehmern, insbesondere den Berichterstattern und den an der Aussprache beteiligt gewesenen Herren, für das Interesse, das sie den Verhandlungen entgegengebracht haben, und schließt damit die Versammlung.

Schluß der Sitzung 7¾ Uhr.

Nachrichten aus der Industrie.

ie deutsche Roheisen- und Rohstahlerzeugung im 1927. — Zunahme gegenüber dem Vormonat. Der ein Deutscher Eisen- und Stahlustrieller veröffentlicht in der Zeitschrift „Stahl Eisen“ das Ergebnis seiner Erhebungen über die sche Roheisen- und Rohstahlgewinnung im Mai 1927:

	April 1927	Mai 1927	Mai 1926
ämatit-Eisen	92 331	73 392	30 745
ießerei-Roheisen	95 061	99 846	84 701
ußwaren erster Schmelzung	3 601	3 870	3 147
essemer-Roheisen	—	—	1 188
homas-Roheisen	632 727	678 627	466 055
ahleisen	226 475	271 401	149 499
iegeleisen			
erromangan			
errosilizium	1 677	2 666	871
uddel-Roheisen			
nstiges Eisen			
esamt-Gewinnung, Summe	1 051 872	1 129 802	736 206
urchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung	35 062	36 445	23 749

ie Roheisengewinnung übertrifft mit 1 129 802 t die April um 77 930 t. Arbeitstäglich wurden durchittlich 36 445 t hergestellt oder 1383 t mehr als im April. entspricht 79,37 % der durchschnittlichen arbeitschen Leistung des Jahres 1913 im Deutschen Reich aligen Umfangs. Von 195 vorhandenen Hochöfen en 112 in Betrieb und 13 gedämpft.

	April 1927	Mai 1927	Mai 1926
homasstahl-Rohblöcke	551 439	573 486	405 708
essemerstahl-Rohblöcke	—	—	133
es. Siemens-Martinstahl-Rohbl.	688 491	749 505	466 131
ure Siemens-Martinstahl-Rohbl.	12 843	13 068	7 353
iegelstahl- u. Elektrostahl-Rohbl.	10 679	12 813	5 323
chweißstahl (Schweißeisen)	3 119	3 421	1 051
asischer Stahlguß	14 233	16 287	8 427
urer Stahlguß	7 410	8 488	4 370
iegelstahl- u. Elektrostahlguß	1 146	1 221	752
Zusammen	1 289 360	1 378 289	899 248
urchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung	53 723	55 132	37 469

ie Rohstahlgewinnung war mit 1 378 289 t um 88 929 t r als die des April. Wenn sie auch hinter der bisgen Höchstnachkriegsleistung im März dieses Jahres 88 929 t zurückgeblieben ist, war die durchschnittliche itstägliche Leistung mit 55 132 t doch um 1409 t höher lie bisherige höchste arbeitstägliche Leistung. Sie entcht 95,86 % der durchschnittlichen arbeitstäglichen Gehung für das Jahr 1913 im Deutschen Reich damaligen angs.

chrottmarkt. Die Geschäftslage am rheinisch-westchen Schrottmarkt hat auch im Verlauf der letzten chtsperiode keine nennenswerte Belebung erfahren. er aus dem Ausland ist auch der Eingang von Schrott den Werken aus dem Inland in letzter Zeit sehr stark. Großhändler setzen alles daran, um ihre alten Abisse bis Mitte Juli zu erledigen. Gelingt ihnen dies nicht, dann wird ihnen vom Abschlußpreis ein immerhin erheblicher Abzug gemacht. Um dies zu vermeiden, bezahlen die betreffenden Firmen noch einigermaßen günstige Preise. Diejenigen Firmen dagegen, welche sich nicht in Lieferungsverzug befinden, haben ihre Preisgebote in das Verhältnis zu den Preisen, welche sie bei der Schrottversorgung erzielen, gebracht. Infolgedessen haben die Schrottpreise, welche vorübergehend um eine Kleinigkeit angezogen hatten, wieder eine Abschwächung von durchweg 1 M. je Tonne erfahren.

Die Nachfrage nach Maschinengußbruch ist eine Kleinigkeit größer geworden, was zum Gefolge hatte, daß sich die Preise etwas befestigten.

Im großen und ganzen sind bei den Großhändlern nachstehende Preise zu erzielen für:

Chargierfertigen Stahlschrott	etwa	67,00 M.
Chargierfertigen Kernschrott	„	64,50 M.
Martinofenspäne	„	54,00 M.
Hochofenspäne (Guß- und Eisenspäne gemischt)	„	52,00 M.
Neue festgeb. Schwarzblechabfälle	„	59,50 M.
Schmelzeisen	„	42,00 M.
Ia handl. zerkl. Maschinengußbruch	„	71,00 M.

alles je Tonne frei Waggon rheinisch-westfälisches Empfangswerk.

Verband Deutscher Gas-, Wasser- und Dampf-Armaturen-Fabrikanten. Der Verband Deutscher Gas-, Wasser- und Dampf-Armaturen-Fabrikanten hat infolge weiterer Verteuerung der Gestehungskosten die sofortige Erhöhung des im März d. J. festgesetzten Aufschlages von 5 % auf mindestens 8 % beschlossen.

Vom Roheisenmarkt. Der Roheisen-Verband hat den Verkauf für den Monat Juli d. J. zu unveränderten Preisen aufgenommen; auch die Zahlungsbedingungen haben keine Aenderung erfahren.

Einkaufs-Altmetallpreise vom 4. bis 9. Juli für den Metallkonsum ab Berlin, je nach Menge, bei Kassazahlung:

Altkupfer	120—125 M.
Altrotguß	106—108 „
Messingspäne	86— 88 „
Gußmessing	88— 92 „
Messingblechabfälle	98—100 „
Altzink	45 —46 „
Neue Zinkabfälle	54— 56 „
Altweichblei	48— 50 „
Aluminiumblechabfälle (98/99 %)	190—200 „
Blockmessing	94— 96 „
Blockrotguß	110—112 „

alles je 100 kg.

(Metall- und Rohstoff-Gesellschaft m. b. H.)

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Giessereifachleute E. V.

Gruppe Brandenburg.

Am Sonnabend, den 23. Juli d. J., findet ein Dampferausflug mit Damen nach Potsdam—F statt. Die Gruppenmitglieder erhalten hierzu noch besondere Einladungen mit näheren Einzelheiten.
Treffpunkt: Nachmittags 1 Uhr 30 Minuten am Bahnhof in Wannsee.

Gesamtverband Deutscher Metallgiessereien.

6. Metallgießereitag des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien.

Der 6. Metallgießereitag des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien tagte in di Jahre in Heidelberg, der gastfreien Musenstadt am Neckar. Der rege Besuch seitens der Vertreter der Gießkunst ihren Damen bewies das lebhafte Interesse, das die im Gesamtverband Deutscher Metallgie reien zusammengeschlossenen Metall-, Aluminium- und Glockengießer Deutschlands auch in diesem Jahre wi ihrer Jahres-Hauptversammlung entgegenbrachten, bei der in harmonischem Wechsel Arbeitstagungen und Vorträge Praxis und Wissenschaft sowie gesellige Veranstaltungen sich ablösten und ergänzten.

Am Vormittag des ersten Tages trat der Arbeitsausschuß des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießer im Technischen Hauptausschuß für Gießereiwesen zusammen, um zu verschiedenen Fragen technischer Art, besondere Abbrand, Schmelzverlust, Ausschuß, Schmelztiegelstatistik und Normung der Schmelztiegel sowie Frage der Zusammenarbeit mit dem Deutschen Ausschuß für technisches Schulwesen (Datsch) Stellung zu neh

Nachmittags tagte der erweiterte Vorstand des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien. Zur Preisf wurde die Unzulänglichkeit der zurzeit erzielbaren Preise erneut allseitig festgestellt, indem sich die in der Nachf eingetretene geringere Besserung in der Preisbildung leider noch in keiner Weise fühlen läßt. Von der Anregung Vereinigung Berliner Metallgießereien auf etwaigen Anschluß an den Gesamtverb Deutscher Metallgießereien wurde mit Interesse Kenntnis genommen; das Weitere in fraglicher gelegenheit wurde der Geschäftsführung im Benehmen mit Berlin übertragen. Nach Durchberatung und Genehmig des neuen Etats wurden der 1. Vorsitzende, Herr Fabrikant Louis Ebbinghaus, sowie seine Vertreter, die He Marx und Volz, einstimmig wiedergewählt. Der nächstjährige Metallgießereitag soll im Bereich der Mitt deutschen Landesgruppe stattfinden. Ueber Ort und Zeit wurden bindende Abmachungen noch n getroffen.

Unter Punkt „Verschiedenes" der Tagesordnung wurden eine Fülle von Fragen technischer und wissensc licher Art, darunter auch Fragen der Steuergesetzgebung, sowie die Maßnahmen des Gesamtverban Deutscher Metallgießereien zu verschiedenen Fragen behandelt.

Ein Begrüßungsabend auf der Molkenkur, woselbst die Landesgruppe Baden-Pfalz die übr Landes- und Fachgruppen des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien begrüßte, verein abends die Metallgießer mit ihren Frauen und zahlreichen Gästen von Behörden, Reichsbahn, Hochschule, befreund Vereinen und Verbänden. Selbst Zwerg „Perkeo" hatte seinen Stammplatz beim Heidelberger Faß auf einige Stu verlassen, um als Spezialist im „Gießen" den Metallgießern seinen Gruß in echt pfälzischer Mundart auf der Mol kur zu entbieten.

Auf der Hauptversammlung, tags darauf, morgens, wurde nach einer Begrüßungsansprache durch den 1. s vertretenden Vorsitzenden, Herrn Marx, der Geschäftsführung an Hand des Berichtes der Rechnungsprüfer lastung erteilt. Der Geschäftsführer erstattete seinen Geschäftsbericht über das verflossene Jahr.

Im Anschluß an den geschäftlichen Teil wurden im technisch-wissenschaftlichen Teil aktuelle Fragen des Me gießereifaches behandelt.

1. Ingenieur Nic. Küchen (Aachen) sprach über die Bedeutung der Rationalisierung für die Metallgieß und über die Mittel, die zur Durchführung der Rationalisierung zur Verfügung stehen.

2. Dr. A. Müller (Düsseldorf) berichtete über Entmischungs- und Seigerungserscheinungen unter besond Berücksichtigung der Kupferlegierungen.

3. Oberingenieur Klenert (Durlach) berichtete über das Formen mit modernen Formmaschinen, die im Ansch an den Vortrag im Film vorgeführt wurden.

4. Dr. W. Claus (Charlottenburg) sprach über das Gießen von Kupferlegierungen (Bronze, Rotguß und Mess in nasser Sandform.

An den Herrn Reichspräsidenten sandte die Versammlung zur Bestätigung ihrer deutschen Gesinn ein Huldigungstelegramm, auf das umgehend seitens des Herrn Reichspräsidenten der telegraphische Dank und Wünsche für ein gutes Gelingen eingingen.

Nachmittags fand eine Autobusrundfahrt durch die Stadt und die liebliche Umgebung von Heidelberg mit Schl besichtigung statt. Der Abend vereinigte die Metallgießer des Gesamtverbandes Deutscher Meta gießereien und seine Gäste und Freunde zu einer gemeinsamen Feier in der Stadthalle. Hier fanden die F genossen aus Nord und Süd, aus Ost und West des deutschen Vaterlandes auch reichlich Gelegenheit zu freundsch licher, persönlicher Aussprache untereinander. Mit besonderer Freude wurde auch die Anwesenheit von star verwandten Schweizer Metallgießern auf der diesjährigen Tagung des Gesamtverbandes Deutscher Meta gießereien begrüßt.

Eine Neckarfahrt mit Motorboot bei herrlichstem Sonnenschein nach Neckarsteinach und Hirschhorn besch am nächsten Tage die nach allseitiger Ansicht in jeder Beziehung gelungene Tagung. Man war allgemein davon üb zeugt, daß die Tagung in der jugendfrohen badischen Musenstadt, auf geschichtlichem und kulturgeschichtlichem Bo sich würdig anschloß an die früheren Metallgießereitage des Gesamtverbandes Deutscher Meta gießereien, daß seit dem vorletzten Metallgießereitag heute schon wieder ein wesentlicher Fortschritt im Pun „Zusammengehörigkeitsgefühl" bei den Metallgießern zu verzeichnen sei und daß jeder neue Metallgießereitag d stetige Aufwärtsentwicklung des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien in der Fr seiner Festigung und Erstarkung im allgemeinen laufend bewiesen habe.

Beim Auseinandergehen empfand jeder Teilnehmer der Tagung, daß auch der 6. Metallgießereitag neue Ba freundschaftlicher Beziehungen geknüpft habe, zum Segen der im Gesamtverband Deutscher Meta gießereien zusammengeschlossenen etwa 500 Metall-, Aluminium- und Glockengießer. Und es kam aus vol Herzen, wenn sich die Gießer beim Abschied die Hand drückten und sich zuriefen: „Auf Wiedersehen zum 7. Met gießereitag 1928 in Mitteldeutschland!"

Nachdruck nur mit Genehmigung der Schriftleitung. Verlag und Druck von Rudolf Mosse, Berlin SW 19.

GIESSEREI-ZEITUNG

Zeitschrift für das gesamte Gießereiwesen

Organ des Vereins Deutscher Gießereifachleute (E. V.)
Organ des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien

ıntwortlicher Schriftleiter: Dr.-Ing. Iustus Schmauser, Vorstandsmitglied des Vereins Deutscher Gießereifachleute, Berlin-Charlottenburg

4. Jahrg. Nr. 15 Verlag Rudolf Mosse, Berlin SW 19 *1. August 1927*

e Zeitschrift erscheint Anfang und Mitte jeden Monats. ***Zu beziehen*** durch die Post monatlich zum ***Preise*** von 3,50 Goldmark oder gegen Einsendung s Betrages an den Verlag der Gießerei-Zeitung, Berlin SW, Jerusalemer Straße 46—49 (Postscheckkonto 324, Berlin NW 7). Jahrespreise für das Aus-d: Belgien 56 Blg., Dänemark 32 Kronen, Frankreich 240 Francs, Großbritannien 32 sh, Holland 20 fl., Italien 180 Lire, Japan 16 Yen, Luxem-rg 240 Francs, Norwegen 36 Kronen, Oesterreich 48 S, Polen 40 Schweizer Franken, Rumänien 1400 Lei, Rußland 40 Schweizer Franken, Schweden Kronen, Schweiz 40 Franken, Spanien 50 Pesetas, Tschechoslowakei 260 Kronen, Vereinigte Staaten 8 Dollar. Alle Zuschriften in ***redaktionellen*** gelegenheiten sind zu richten an die ***„Schriftleitung der Gießerei-Zeitung,*** Berlin SW 19[48] (Fernsprecher Dönhoff 3440—3455). — ***Anzeigenpreis*** für die chsgespaltene Zeile nach Rudolf Mosses Normalzeilenmesser Nr. 4 0,30 Goldmark. Alleinige Inseratenannahme: ***Annoncen-Expedition Rudolf Mosse,*** rlin, Bielefeld, Bremen, Breslau, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Erfurt, Frankfurt a. M., Halle a. S., Hamburg, Hannover, Karlsruhe, Köln a. Rh., Leipzig agdeburg, Mannheim, München, Nürnberg, Stuttgart, Amsterdam, Barcelona, Basel, Belgrad, Budapest, Bukarest, London, Mailand, Prag, Warschau, Wien, Zürich

INHALT:

e qualitative und wirtschaftliche Bedeutung des sauren Stahl-gusses. Von Dipl.-Ing. Viktor Zsák in Baden bei Wien	S. 413	Umschau	S. 426
r Einfluß des Kohlenstoffes auf die Eigenschaften des Guß-eisens. Von Professor E. Diepschlag in Breslau	S. 418	Patentschau	S. 434
ıe Studienreise durch U. S. A. (Fortsetzung.) Von Zivil-ingenieur L. Zerzog in München-Neubiberg	S. 421	Zeitschriftenschau	S. 435
		Bücherschau. — Aus anderen Vereinen	S. 437
		Nachrichten aus der Industrie	S. 438
		Vereins-Nachrichten	S. 440

Die qualitative und wirtschaftliche Bedeutung des sauren Stahlgusses, insbesondere des sauren Elektrogusses.

Von Dipl.-Ing. Viktor Zsák in Baden b. Wien.

Einleitung. — Verwendungsmöglichkeiten der Birne, des sauren Martinofens, des sauren Elektroofens in der Stahlgießerei. — Chemische und physikalische Eigenschaften des sauren Stahlgusses. — Schlußfolgerungen.

Die Geschichte der Technik des 19. Jahrhunderts weist ne fortlaufende Kette von Erfindungen und Verbesse-ıngen auf. In dieses Jahrhundert fallen zwei der für die isenindustrie wichtigsten Erfindungen, und zwar die rfindung des Windfrischverfahrens durch Henry essemer im Jahre 1856 und des Herdstahlverfahrens ırch die Gebr. Martin in Verbindung mit ilhelm Siemens im Jahre 1864. Beide Erfinder ıben zum erstenmal Flußstahl nach ihrer besonderen Art zeugt und beide im sauer ausgekleideten Apparat. eide Herstellungsarten haben nach Ueberwindung der nfangsschwierigkeiten einen guten Stahl geliefert. Man ar aber beim Einsatz an eine bestimmte Güte derselben ebunden, da man mit saurem Verfahren den Schwefel und sbesondere den Phosphor nicht entfernen konnte. Die ebundene Phosphorsäure wird durch die in der sauren chlacke im Ueberschuß vorhandene Kieselsäure zerstört ıd der Phosphor geht wieder in das Bad zurück. Aus esem Grunde war die Verwendungsmöglichkeit des ıuren Verfahrens sehr beschränkt und hat sich nur dort größerem Maßstabe erhalten können, wo phosphorarme rze vorhanden sind, so in England, in Schweden und den Vereinigten Staaten.

Man begrüßte mit großer Freude die Erfindung von homas, dem es gelang, durch basische Auskleidung r Bessemerbirne im Jahre 1878 aus phosphorhaltigem oheisen phosphorarmes Flußeisen zu erzeugen. Hand in and mit der Erfindung von Thomas ging man daran, n Martinofen durch langjährige Versuche in Rußland ıd Frankreich mit basischer Auskleidung zu versehen ıd ebenfalls Herdstahl aus phosphorreichem Einsatz in nwandfreier Qualität herzustellen. Beide basische Ver-hren wurden dann mit der Zeit verbessert und gelangten ı einer ungeahnten Blüte. Die Entfernung des Phosphors t bis auf wenige Hundertstel gelungen, da man eben das auptaugenmerk auf den Phosphor gerichtet hatte. Man ıt den Phosphor als großen Schädling im Stahl angesehen ıd ihm alles Uebel zugeschrieben. Jeden Mißerfolg oder des Versagen eines Stahles schrieb man dem Vorhanden-in des Phosphors zu, und bei dem Schmelzprozeß hat man das Hauptaugenmerk auf die Entfernung dieses Schädlings gerichtet. Es war sozusagen ein Jagen nach dem Phosphor, und jede noch so kleine weitere Verringe-rung desselben im Stahl bezeichnete man als einen großen Fortschritt.

Als im Anfang dieses Jahrhunderts der Elektroofen Eingang in die Eisenindustrie gefunden hat, hat man es verstanden, im basischen Elektroofen den Phosphor und Schwefel über den im Martinofen üblichen Gehalt zu vermindern. Man wollte eben dadurch im Elektroofen ein dem Tiegelstahl gleichwertiges Material herstellen. Das Ergebnis war aber, daß der so weit gereinigte Elektro-stahl kaum dem Martinstahl ebenbürtig war, nicht aber dem Tiegelstahl. Es ist in erster Linie das Verdienst Thallners, der im Jahre 1907 darauf hinwies, daß der schlechte Ruf des Phosphors und Schwefels vielfach übertrieben ist und die Anforderungen an die Reinheit des Stahles in dieser Richtung häufig nicht berechtigt sind. Er bezeichnete als Hauptschädling den Sauerstoff und wies darauf hin, daß neben der Entfernung von Schwefel und Phosphor beim Schmelzprozeß das Hauptaugenmerk auf eine gute Desoxydation zu richten ist. Als Beispiel nahm er den Tiegelstahl, bei welchem die Desoxydation durch das aus der Tiegelwand gelöste Silizium am besten durch-geführt ist.

Die ausgezeichneten Arbeiten Thallners und seiner Nachfolger haben das fast in Vergessenheit geratene saure Stahlherstellungsverfahren wieder in Erinnerung gebracht, und insbesondere durch den sauren Elektroofen ist das saure Stahlherstellungsverfahren wieder im Aufsteigen be-griffen. Im sauer zugestellten Elektroofen kommt man den Reaktionsbedingungen, die im Tiegel herrschen, am nächsten nach. In den Jahren 1913 bis 1915 haben Campion und Longbotton eingehende Versuche über sauren und basischen Stahl gemacht und haben ge-funden, daß der saure Stahl volle Daseinsberechtigung hat. In jüngster Zeit haben Dr. Eiländer und Dr. Sommer auf die vorzüglichen Eigenschaften des sauren Herdes als Desoxydationsapparat hingewiesen.

Wenn schon zur Beurteilung der Güte eines Stahles die Analyse allein nicht ausschlaggebend ist, so trifft dies im erhöhten Maße noch beim Stahlguß zu. Es herrschen diesbezüglich manche falsche Vorurteile. Beim Versagen oder beim Ausschußwerden eines Gußstückes wird die Schuld dem Stahl gegeben: „Der Stahl taugt nichts!", und die Sache wird auf diese Weise schnell und einfach erledigt. Anderseits hat schon mancher Stahlgießer vor dem Rätsel gestanden, daß trotz einwandfreier Analyse das Gußstück nicht entsprochen hat. Es müssen also auf die Güte des Stahlgusses außer der Zusammensetzung des Stahles noch andere Faktoren Einfluß haben, und sei hier behauptet, daß in der Stahlgießerei die Formerei einen ebenso großen, wenn nicht noch größeren Einfluß auf die Güte des Gusses hat als die Schmelzerei. Was nutzt die beste Analyse, wenn z. B. die Form nicht getrocknet worden ist; das Gußstück wird porös, trotzdem der Stahl gut desoxydiert und der Mangan- und der Siliziumgehalt entsprechend sind? Was nutzt die Reinheit betreffs Phosphor und Schwefel, wenn sich das Gußstück beim Erkalten in der Form nicht zusammenziehen kann. Es entstehen Warmrisse bzw. Spannungen und das Gußstück springt beim Erkalten. „Der Stahl taugt nichts!" sagt die Formerei. Was nutzt der gut durchgearbeitete Stahl, wenn die Aufgüsse falsch gesetzt sind? Es entstehen im Innern des Gußstückes Hohlräume, in welchen sich Seigerungskristalle bilden, wodurch die Gleichmäßigkeit des Materials unterbunden ist. Was nutzt die beste Analyse, wenn der Guß nicht oder schlecht geglüht wurde? Es soll selbstverständlich hier nicht gesagt werden, daß auf die Zusammensetzung des Stahles kein Gewicht zu legen ist, sondern es soll nur gesagt werden, daß die gute Analyse allein noch keinen guten Stahlguß ergibt.

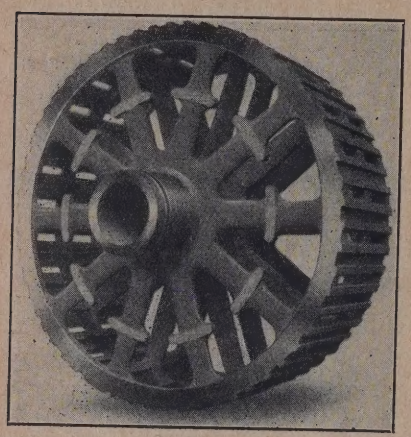


Abb. 1. Radkörper aus saurem Martinstahl.

Wie bereits erwähnt, ist im sauren Herd die Entfernung des Phosphors und Schwefels nicht möglich. Es ist aber in vielen Fällen, insbesondere beim Stahlguß, eine weitgehende Reinheit betreffs dieser beiden Elemente nicht unbedingt erforderlich, und es kann deshalb in vielen Fällen für die Herstellung von Stahlguß der saure Herd sehr gut verwendet werden.

Für die Herstellung von saurem Stahlguß kommen alle drei Ofenarten, und zwar der saure Kleinkonverter, der saure Martinofen und der saure Elektroofen in Frage.

A. Saure Kleinbessemerei.

Maschinenfabriken, die eigene große Eisengießereien haben und dabei viel Stahlguß benötigen, legen sich oft eine kleine Bessemergießerei zu, um in bezug von Stahlguß und Lieferanten unabhängig zu sein. Die Anlagekosten in diesem Falle sind mäßig. Eine Birne mit Gebläse und ein Glühofen und die Stahlgießerei ist fertig. Man benötigt phosphorarmes Roheisen, welches im Kupolofen vorgeschmolzen und dann in der Birne fertiggeblasen wird. Entsprechend der zu erzeugenden Gußstücke wird mehr oder weniger Schrott im Kupolofen mitgegichtet. Der Stahl ist sehr heiß und eignet sich vorzüglich zum Abgie von kleinen, dünnwandigen Gußstücken. Gutes, reines R eisen, guter Schmelzkoks und reine Schrottabfälle sind dingung beim Bessemereibetrieb. Den Betrieb verte der doppelte Abbrand, da er von der Kupolofengichtbü bis zum Stahl in der Pfanne etwa 15 bis 20 % ausma Man muß also, um 100 kg flüssigen Stahl zu erhal etwa 120 kg Eisen im Kupolofen gichten. Aus dies Grunde kann die Kleinbessemerei nur unter ganz g stigen Fällen konkurrenzfähig sein. Man findet sie meist in Verbindung mit einer Eisengießerei; in der s ständigen Stahlgießerei wird sie immer mehr und m vom Elektroofen verdrängt. Es gibt heute noch ganz g renommierte Stahlgießereien mit Bessemerbetrieb, einige Werke haben die Herstellung von Stahlguß in Birne zu einer großen Vollkommenheit entwickelt.

B. Saurer Martinofenbetrieb.

Selbständige Stahlgießereien finden wir noch sehr mit sauren Martinöfen, und ganz mit Recht. Wenn Schr und Roheisen in einer Qualität von max. 0,07 bis 0,08 Phosphor vorhanden ist und gewöhnlicher Maschin und Handelsguß hergestellt wird, ist der saure Ofen empfehlen. Der saure Martinstahl ist gut desoxydiert; vergießt sich sehr gut, da er infolge des stets höher Phosphorgehaltes dünnflüssiger ist als der basische G Der saure Martinofenbetrieb ist einfacher und billig zur Herderhaltung benötigt man nur guten, reinen Sa zur Schlackenbildung wird auch nur Sand verwendet, u in einer Stahlgießerei, wo ohnedies mit verschieden Sanden gearbeitet wird, kann man den nötigen Sand lei finden. Da der Oxydationsprozeß im sauren Ofen v langsamer geht als im basischen, benötigt man auf Tonne Einsatz weniger Roheisen als im basisch was eine weitere Verbilligung bedeutet. Die Sta erzeugung im sauren Martinofen besteht in der Hau sache aus dem Einschmelzen, da vom Ofen keine Ra nationsarbeit verlangt wird. Deshalb ist nur so v Roheisen zu setzen, wie eben die Oxydationswirkung der Flamme erfordert.

In England und Amerika ist der saure Martinofenbetrieb in den Stahlgießereien noch dominierend. Auch in Deutschland arbeiten noch große renommierte Stahlgießereien mit saurem Martinofen, und zwar mit sehr gutem Erfolg.

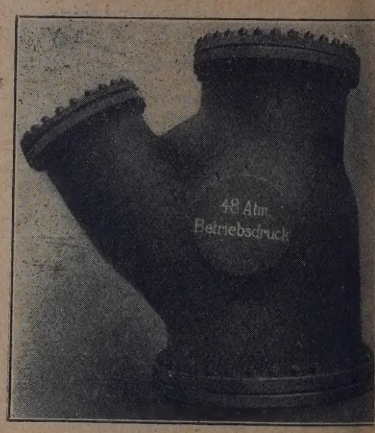


Abb. 2. Rohrfassonstück aus saurem Martinstah

C. Saurer Elektroofenbetrieb.

Im Gegensatz zum sauren Martinofen und zur Klein bessemerei, welche beide Ofengattungen aus der Stah gießerei langsam, aber allmählich verschwinden, ist de saure Elektroofen direkt im Ansteigen begriffen. I Amerika sind in den letzten Jahren mehr als 50 % de Elektroöfen in der Stahlgießerei sauer umgestellt worden In Europa ist die Zahl der sauren Elektroöfen ebenfalls in Ansteigen begriffen. Ein großer Vorteil des sauren Elektro ofens liegt darin, daß man zur Zustellung des Ofens nu Silikasteine bzw. nur Quarzsand benötigt, wogegen de

sche Elektroofen zu seiner Zustellung Magnesit-
e und für den Herd Sintermagnesit bzw. Sinter-
mit braucht . Dolomit kommt für kleinere
troöfen nicht in Betracht, weil der Sinterdolomit
der Luft in ganz kurzer Zeit unbrauchbar
und man so bei größerem Bezug mit viel Verlust
echnen hätte. Man kann Sinterdolomit nur in Gegenden
enden, wo man andere Großabnehmer für Dolomit
wo man also stets frischgebrannten Dolomit in
eren Mengen beziehen kann, so in Westfalen. In bezug
Magnesit hat Oesterreich eine Monopolstellung; außer-
Oesterreichs ist dieses Material sehr teuer, und ins-
ndere ist der Verbrauch bei kleineren Elektroöfen, die
kleine Stahlgußstücke sehr heißen Stahl erschmelzen
en, ganz bedeutend und spielt bei den Schmelzkosten
große Rolle.

n wärmetechnischer Hinsicht die beiden Oefen zu ver-
nen, hat die Erfahrung ergeben, daß der basische Ofen
ge der besseren Leitfähigkeit der basischen Schlacke
s schneller einschmilzt, dagegen der saure Ofen zum
rhitzen des Stahles besser geeignet ist, und zwar aus
nden Gründen:

folge ihrer Zusammensetzung leitet die basische
cke den Strom besser als die saure, setzt also dem
n weniger Widerstand entgegen. Bei gleicher
nung entsteht also im basischen Ofen ein längerer
bogen, und bei längeren Lichtbögen geht das Ein-
elzen schneller als bei kürzeren. Die basische Schlacke
er auch gleichzeitig ein besserer Wärmeleiter als die
; außerdem leitet auch das erhitzte Magnesitmauer-
ziemlich viel Wärme ab. Dagegen ist das Silika-
rial ein viel schlechterer Wärmeleiter, isoliert also
r als Magnesit. Außerdem bedeckt das Bad im sauren
eine dickflüssige, sehr schlecht wärmeleitende
cke, so daß das Bad im sauren Ofen, man könnte
, in eine isolierte Kugel eingehüllt ist, in welcher
l der Stahl durch den Strom von innen aus leicht
itzt werden kann. Will man im basischen Ofen ein
stark überhitzen, dann wird auch das Oefenmauerwerk
der Schlacke mitüberhitzt und infolgedessen stark in
ruch genommen. Dagegen ist es mir schon vor-
mmen, daß ich im sauren Ofen ein stark überhitztes
hatte dem ich die kleinsten Gußstücke ab-
ssen habe, und über der Schlackenzone noch un-
molzene Schrotteile fand: ein Zeichen, daß bei
em Ofen die Hitze viel mehr ins Bad hinein-
ückt wird.

a im sauren Ofen der Phosphor nicht entfernt werden
, so ist es selbstverständlich, daß der Phosphorgehalt
sauren Stahles bei einem gegebenen Einsatzmaterial
höher ist als im basischen Stahl. Der höhere
phorgehalt beeinflußt den Stahl sehr günstig in der
tung, daß er nach der Ueberhitzung mehr zur Unter-
ung neigt und dadurch gießfähiger wird, also dieselbe
heinung wie beim Gießen von sehr kleinen Guß-
ken aus grauem Eisen, wo man auch dafür sehr gern
phorhaltiges Roheisen nimmt. Im basischen Ofen wird
tverständlich von demselben Einsatz ein viel reineres
rial erzeugt als im sauren Ofen; es kostet aber Mühe,
n phosphorsauren Stahl zu überhitzen. Der Ab-
und Abbrand ist immer höher, und das ist auch der
nd, warum Gießereien mit sauren Oefen so viel
tigeres Ausbringen haben gegen jene mit basischen
n.

in weiterer Umstand ist noch beim Vergleich vom
schen und sauren Elektroofen in einer Stahlgießerei
erücksichtigen.

Es arbeiten in den seltensten Fällen in der Stahlgießerei die Oefen kontinuierlich, sondern es wird meistens nur am Tage geschmolzen oder neuerdings wird, um den billigeren Nachtstrom zu verwenden, das Schmelzen auf die Nachtstunden verlegt, da dann die meisten Elektrizitätswerke eben in der Lage sind, in der Nacht den Strompreis billiger zu stellen als am Tage, wo sie durch Kleinabnehmer günstigere Preise erreichen können. Bei nichtkontinuierlichem Betrieb kühlt aber das Mauerwerk jeden Tag ziemlich ab und muß immer am Anfang der Schmelzung neu aufgewärmt werden. Dieses ständige Auskühlen und Anwärmen verträgt das saure Ofenmaterial ganz gut, das basische ist dagegen dafür sehr empfindlich. Aus diesem Grunde wird in manchen Stahlgießereien, die periodisch schmelzen, der Ofen am Tage mit wenig Koks und Strom warmgehalten, um dadurch zu vermeiden, daß der Ofen zu sehr abkühlt und das Mauerwerk abbröckelt. Die Lebensdauer der sauren Ofenausmauerung ist bei nichtkontinuierlichem Betrieb stets länger als die der basischen Ausmauerung. Bei größeren basischen Elektroöfen über 3 t) wird deshalb die Ausmauerung über der Schlakkenzone öfters aus saurem Material ausgeführt. Bei kleineren Elektroöfen aber, welche insbesondere sehr heißen Stahl für kleine Gußstücke erschmelzen sollen, ist die Ausmauerung aus saurem Material nicht angängig, da, wie schon erwähnt wurde, im kleinen basischen Elektroofen

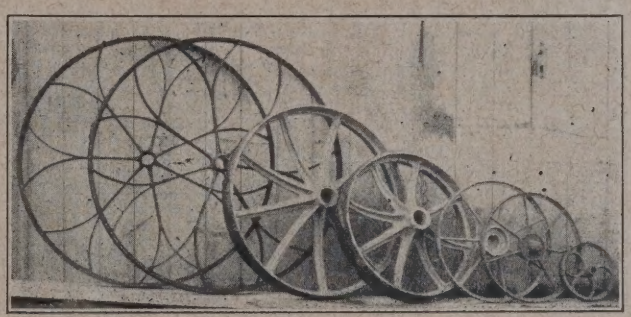


Abb. 3. Dünne sperrige Räder aus saurem Elektrostahl.

beim Ueberhitzen des Bades das Mauerwerk mitüberhitzt wird und das saure Material über der Schlackenzone schneller abschmilzt als das basische. Das abgeschmolzene saure Material beeinflußt weiter sehr ungünstig die basische Schlacke; macht sie sehr dünnflüssig; dagegen wird im sauren Ofen durch die dicke saure Schlacke die Hitze mehr ins Bad hineingedrückt. Es kommt ein Ueberhitzen des Mauerwerkes nicht so leicht vor, das Mauerwerk hält länger.

Für die Beurteilung der Güte des Materials bedient man sich teils der chemischen Analyse, teils der physikalischen und metallurgischen Prüfung. Die chemische Analyse ist zwar ein sehr wichtiger Faktor, man darf aber nicht rein nach der Analyse das Material für gut oder schlecht erklären. Dieselbe Zusammensetzung kann für eine Art Gußstücke gut entsprechen, wogegen sie für andere Zwecke nicht geeignet ist.

Als Schädling im Stahlguß spielt in erster Linie der Phosphor eine große Rolle, da er den Kaltbruch begünstigt und Stahlgußstücke in den meisten Fällen kalt beansprucht werden. Der Schwefel, der den Rotbruch begünstigt, spielt beim Stahlguß eine untergeordnete Rolle, da Stahlgußstücke in den allerseltensten Fällen warm bearbeitet werden, und dazu ist der Schwefelgehalt im heutigen Schrott nie so hoch, daß er die Qualität des Stahlgusses merklich ungünstig beeinflussen könnte. Wir wollen auch deshalb unsere Aufmerksamkeit mehr dem Phosphor

zuwenden. Betreffs des Phosphorgehalts können wir drei Gruppen unterscheiden:

a) Qualitätsstahlguß für ganz besonders stark beanspruchte Gegenstände soll einen Phosphorgehalt von 0,05 % nicht überschreiten, die unterste Stufe könnte man mit 0,02 % festsetzen. Den Phosphor für Stahlguß noch weiter zu entfernen, lohnt sich im allgemeinen nicht, da die Eigenschaften des Stahlgusses dadurch nicht merklich verbessert werden. Die meisten Marinebehörden schreiben für ihre Abgüsse einen Phosphorgehalt von maximal 0,05 % vor.

b) Prima Stahlguß hat im allgemeinen einen Phosphorgehalt von 0,05 bis 0,075 %. In diese Gruppe fallen die meisten Stahlgußstücke, insbesondere die Stücke für den allgemeinen Maschinenbau, Lokomotivbau, Eisenbau usw. Mit max. 0,075 % Phosphorgehalt läßt sich noch ein einwandfreier Stahlguß herstellen, der ausgezeichnete physikalische Eigenschaften besitzt und den gestellten Anforderungen vollkommen genügt.

c) Gewöhnlicher Stahlguß ist ein Stahlguß mit 0,075 bis 0,100 % Phosphor. In diese Gruppe fallen die Gußstücke für gewöhnlichen Gebrauch und die meisten kleinen Guß-

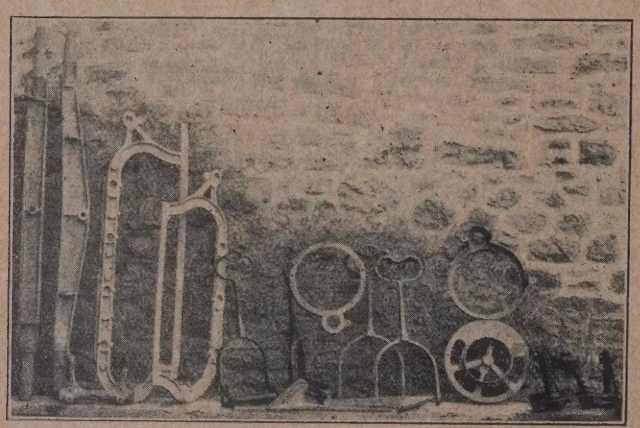


Abb. 4. Dünnwandige Abgüsse aus saurem Elektrostahl.

stücke, welche gewöhnlich schon wegen anderer Rücksichten stärker dimensioniert werden, als die Beanspruchung ergibt. Bei diesen kleinen Abgüssen ist der Phosphorgehalt wegen des guten Vergießens öfters direkt erwünscht. Man hat nämlich die verderbende Eigenschaft des Phosphors im Stahlguß ziemlich überschätzt, gerade so wie beim Grauguß, wo jüngst v. Piwowarsky und Kerpely durch ihre bekannten umfangreichen Schmelzversuche festgestellt haben, daß sogar die höchste Festigkeit beim Grauguß bei etwa 0,3 % Phosphor zu finden ist, und daß dieser Grauguß noch beträchtliche Durchbiegung aufweist. Ein Stahlguß mit max. 0,100 % Phosphor, der richtig geglüht ist, liefert noch ganz gute Prüfungsergebnisse und läßt nichts zu wünschen übrig.

Betrachten wir jetzt die drei sauren Schmelzapparate, Birne, saurer Martin- und Elektroofen, dann können wir folgendes feststellen:

Qualitätsstahlguß mit max. 0,05 % Phosphorgehalt kann in der Birne nur hergestellt werden, wenn dazu ein Hämatiteisen mit sehr niedrigem Phosphorgehalt genommen wird, denn es muß noch berücksichtigt werden, daß durch den gewaltigen Abbrand der anderen Elemente der Phosphor noch angereichert wird. Prima Stahlguß und gewöhnlicher Stahlguß können dagegen, wenn entsprechendes Hämatiteisen vorhanden ist, leicht hergestellt werden. Der Nachteil der Birne ist eben, daß sie sehr teure Einsatzmaterialien benötigt.

Aehnlich steht es mit den sauren Martin- und El öfen. Einen Stahlguß von max. 0,05 % Phosphor wir in beiden Oefen nur in den seltensten Fällen erschm können, und zwar nur dann, wenn das reine Alteiser handen ist, was aber selten zutrifft, da Qualitätsstahlw bei denen ein Abfall von unter 0,05 % Phosphor er dieses selbst wieder verarbeiten und so der Ankau diesem Schrott ziemlich Schwierigkeiten macht.

Ein Stahlguß von max. 0,075 % Phosphor läßt si beiden Oefen leicht herstellen, da Alteisen mit dieser heit leichter zu haben ist. Wenn man auf seinem Sc platz ein wenig Ordnung hält, die einzelnen Sc gattungen etwas sortiert, so kann man seine Chargen so einsetzen, daß die Chargen unter 0,075 % Phos fallen.

EinStahlguß von max. 0,100% Phosphor läßt sich in s Martin- oder Elektroöfen ohne weiteres herstellen, d Schrott in den seltensten Fällen mehr Phosphor en Man muß dazu noch berücksichtigen, daß gerade in Gruppe die Gußstücke fallen, welche wenig beansp werden. Weiter ist noch zu berücksichtigen, daß besondere durch die Einführung des sauren Elektro in die Stahlgießerei man immer mehr daran geht, di güsse, die man wegen ihrer Dünnwandigkeit früher Grauguß oder Temperguß anfertigte, jetzt aus Stahlgu gießen; denn es bedarf keiner weiteren Beweise, da Stahlguß qualitativ einem Grauguß oder Temperguß gleichem Phosphorgehalt weit überlegen ist. Darau klärt sich schon die Tatsache, daß die Tempergieße immer mehr verschwinden und statt dessen Stahlgieße mit kleinen Elektroöfen im Entstehen sind. Das zeugungsgebiet der Tempergießereien ist durch den sa Elektroofen derart zusammengeschrumpft, daß das neben Fittings nur noch auf ganz nebensächliche G stände, wie Schlüssel usw., beschränkt ist. Der land schaftliche Maschinenbau, welcher früher die Ter gießereien sehr reichlich mit Arbeit versehen hat, immer mehr und mehr zur Stahlgießerei über, und eine feststehende Tatsache, daß die Grundlage einer dernen landwirtschaftlichen Maschinenfabrik eine gut gerichtete Stahlgießerei ist. Es werden nicht nur die die früher in Grauguß oder Temperguß gegossen wu in Stahlguß abgegossen, sondern die Schmiedeteile be man dort in Stahlguß, wenn schon nicht ganz, wenigstens vorzugießen, um in der Schmiede die te Formgebungsarbeit zu ersparen. Die Schmiede beschr sich lediglich auf das Fertigschmieden.

In den Zahlentafeln 1 und 2 sind Zerreißwerte Stahlguß, gegossen in sauren Martin- bzw. Elektro zusammengestellt. Wie zu ersehen ist, sind die Werte Dehnung sehr zufriedenstellend und entsprechen vollstä den von dem Normenausschuß der deutschen Industrie gearbeiteten Normalien für Stahlguß, Din.-Nr. 1681. W man insbesondere bei einigen Martin- bzw. Elektroc chargen den hohen Phosphorgehalt und den niedr Mangangehalt berücksichtigt, so sind die Werte Dehnung mehr wie genügend. Die Werte für den sa Martinstahlguß wurden liebenswürdigerweise von Firma Stahlwerk Oeking A.-G., Düsseldorf, geteilt, wofür hiermit der Dank ausgesprochen wird. Werte für den sauren Elektroofenguß sind Betriebsd des Verfassers, gegossen in einem 1-t-Elektroofen. hätten selbstverständlich Chargen mit höherem Man gehalt erschmelzen können und hätten dadurch bessere Werte der Dehnung bekommen, da aber diese litäten durchaus genügten, ist es aus wirtschaftli Gründen, um Mangan zu sparen, unterlassen worden.

Zahlentafel 1.
rreißwerte von saurem Siemens-Martinstahlguß.
teilt von der Firma Stahlwerk Oeking A.-G., Düsseldorf.

gen	C %	Mn %	Si %	P %	S %	Festigkeit kg/mm²	Dehnung %	Probe
7	0,34	0,86	0,21	0,076	0,040	55,2	17	
9	0,27	0,61	0,20	0,072	0,039	51,4	21	
2	0,32	0,51	0,19	0,070	0,041	52,2	18	16 ∅, 100 lg,
1	0,24	0,38	0 22	0,084	0,036	48,7	22	
9	0,35	0,48	0,17	0,075	0,040	45,2	31	12,7 ∅, 50,8 lg
4	0,32	0,35	0,21	0,080	0,040	51,0	24	16 □, 100 lg.
7	0,36	0,76	0,19	0,074	0,038	56,7	16	
4	0,36	0,61	0.30	0,075	0,051	54,8	20	
6	0,33	0,70	0,20	0,075	0,041	54,1	21	20 ∅, 200 lg.
8	0,26	nicht m	itgeteilt	0,040	0,048	47,9	27	
1	0,46	0,80	0,20	0,072	0,040	60,2	14	

Zahlentafel 2.
Zerreißwerte von saurem Elektrostahlguß.

6	0,40	0,58	0,43	0,081	0,075	64	12	
0	0,39	0,50	0,25	0,097	0,069	57	14	
5	0,37	0,62	0,34	0,069	0,074	63	18	
2	0,40	0,78	0,34	0,072	0,070	65	12	13,8 ∅,
2	0,39	0,60	0,38	0,070	0,058	64	15	100 lg
8	0,30	0,44	0,15	0,054	0,057	51	20	
1	0,35	0 52	0,35	0,057	0,057	54	16	
5	0,27	0,47	0,27	0,098	0,058	46	24	

Wie man aus den beiden Zahlentafeln ersehen kann, sind wiegend mittelharte Chargen angeführt. Aus natürlen Folgen des sauren Herdstahlprozesses, ganz gleich Martin- oder Elektroofen, kann man mit dem Kohlenfgehalt nicht unter eine bestimmte Grenze kommen. Ich hte diese Grenze für Elektrostahlguß mit etwa 0,15 % C egen. Das Wirtschaftlichste habe ich zwischen 0,20 und % C gefunden, und zwar aus dem Grunde, weil der ifschrott gewöhnlich durchschnittlich diesen Kohlenstoff ält und demzufolge am allerwenigsten Roheisen für kohlen benötigt wird. Der meist im Maschinenbau verte Stahlguß bewegt sich auch in diesen Härtegrenzen, cher bei 40 bis 50 kg Festigkeit 20 % Dehnung aufweist. in der Zahlentafel 2 angeführten Elektrochargen sind etwas höherem Kohlenstoffgehalt erschmolzen worden, l eben dieser Kohlenstoffgehalt verlangt wurde. Wenn auch im sauren Elektroofen nicht ausgeschlossen ist, chere Chargen als 0,15 % C zu erschmelzen, so soll immerhin vermieden werden; wer vorwiegend weiche rgen zu erschmelzen hat, der muß einen basischen n nehmen. Aehnlich sind die Verhältnisse beim sauren rtinofen. — Betreffs Zerreißversuche von saurem Bessestahlguß sei auf die Literatur verwiesen.

Es wurde oben erwähnt, daß der saure Stahlguß vollidig den deutschen Stahlguß-Normalien entspricht. Es 3 dies aber doch mit einem Vorbehalt getan werden, ılich daß im sauren Ofen ein weicher guter Dynamoılguß schwer zu erschmelzen sein dürfte; auch sind ı Verfasser magnetische Induktionswerte von saurem nlguß nicht bekannt und wäre es von Interesse, darüber anderer Seite etwas zu hören.

Es wird dem sauren Stahlguß öfters vorgeworfen, er mehr zur Rißbildung neigt als der basische. Aus sem Grunde hat auch der Hauptausschuß für Gießereisen einen Unterausschuß gebildet, welcher eben unterhen soll, ob saurer Stahlguß mehr zu Rissen neigt, und ın ja, warum. Die Arbeiten dieses Ausschusses sind h nicht abgeschlossen, und ich möchte hier auch nicht meiner Meinung vorgreifen. Ich möchte aber hier eine ere Frage aufwerfen: Ist es möglich, mit saurem hl komplizierte Abgüsse rißfrei abzugießen? Diese ge kann ich unbedingt bejahen. Bei sachgemäßer ıandlung der Form, insbesondere nach dem Abgießen, t sich ohne weiteres das komplizierteste Gußstück in rem Stahl abgießen. Es ist ja klar, daß basischer hlguß bei demselben Einsatzmaterial mit niedrigerem Phosphorgehalt fällt als der saure, und er aus diesem Grunde weniger zum Rissebilden neigt. Sollte aber jemand versuchen, einen komplizierten Abguß mit basischem Stahl, der hohen Phosphorgehalt aufweist, abzugießen, und die Form nicht richtig behandeln, dann kann er auch sehr unangenehme Erfahrungen machen.

In der Abb. 1 ist ein Radkörper von vorgenannter Firma abgebildet, welcher mit saurem Martinstahl gegossen wurde, und welcher wohl auch jeder basischen Stahlgießerei Ehre machen würde. Abb. 2 stellt ein Rohrfassonstück dar.

In den Abb. 3 und 4 sind Abgüsse abgebildet, die aus dem obenerwähnten sauren Elektroofen gegossen wurden. Wie man sieht, sind diese durchwegs dünne, sperrige Abgüsse, welche wohl normalerweise zu Rissen neigen. Es sei nur auf das große Rad links auf Abb. 3 aufmerksam gemacht, das einen Durchmesser von 1225 mm besitzt und dabei nur ein Gewicht von 36 kg hat. Es scheint, als ob das Rad nicht gegossen, sondern aus Bandeisen zusammengeschweißt wäre, und trotzdem wurden viele Hunderte von diesen Rädern in den in der Zahlentafel 2 angegebenen Chargenqualitäten gegossen. Das vorletzte Rad auf demselben Bild hat bei 600 mm Durchmesser nur 8 kg Gewicht. In Abb. 4 sind Achsen abgebildet, die für Dreschmaschinen bestimmt sind und die in saurem Elektrostahlguß vollkommen entsprochen haben. In der Mitte derselben Abbildung sind zwei Schutzkästen für Zahnrädergetriebe zu sehen, welche etwa 2½ bis 3 mm Wandstärke haben. Diese wie alle anderen Abgüsse auf derselben Abbildung sind in saurem Elektrostahlguß gegossen.

Als der Verfasser zum erstenmal diese Stahlgießerei betrat und die Stücke sah, war er selbst darüber erstaunt, daß man diese aus saurem Stahl gießt, und auf die Frage, ob man wohl viel Ausschuß wegen Rißbildung hätte, bekam er die Antwort, daß man mit derartigen Gußfehlern nichts zu tun habe. Der Verfasser hat sich auch dann durch seine längere Tätigkeit in dieser Gießerei von der Richtigkeit der gegebenen Antwort voll und ganz überzeugen können. Der Ausschuß war nicht höher als in einer basischen Stahlgießerei, wo man ähnliche Abgüsse gießt.

Schlußfolgerungen.

Aus vorstehendem geht hervor, daß für die Herstellung eines Stahlgusses von max. 0,05 % Phosphor in den meisten Fällen dem basischen Ofen der Vorrang gebührt. Nur wenn ein reines Einsatzmaterial genommen werden kann, kann ein saurer Ofen benutzt werden. Hierher gehört auch der Fall, wenn große Hüttenwerke ein eigenes Stahlwerk besitzen und dabei auch eine eigene Stahlgießerei betreiben. In diesem Falle kann ein saurer Martin- oder Elektroofen Anwendung finden, weil dann für diesen Ofen genügend reiner Abfall vorhanden ist. Auch können reine große Stahlgießereien, die aber auch eine Abteilung für Kleinguß betreiben, sehr vorteilhaft einen sauren Elektroofen betreiben, da dort genügend reiner Abfall vorhanden ist und als Schmelzapparat für kleine Abgüsse der saure Ofen dem basischen weit überlegen ist.

Für Stahlguß bis 0,075 % Phosphorgehalt können sowohl basische wie saure Oefen benutzt werden, und das ist auch der Grund, warum speziell in Amerika und England, aber auch in Deutschland große Stahlgießereien noch mit sauren Oefen arbeiten.

Ist dagegen ein Phosphorgehalt bis 0,100 % zulässig, speziell bei kleinen Gußstücken, so ist der saure Elektroofen dem basischen wirtschaftlich unbedingt überlegen und kann auch nur empfohlen werden.

Der Einfluß des Kohlenstoffes auf die Eigenschaften des Gußeisens

Von Professor E. Diepschlag in Breslau.

Inhalt: Die Arten des C-Vorkommens in Graugußlegierungen. — Die Ursachen der Entstehung. — Die Regelbarkeit der Anteile des C haltes durch Legierungs- und thermische Verfahren. — Die Beziehungen der Arten des C-Vorkommens auf die mechanischen Eigenschaften Legierung.

Der Kohlenstoff liegt bekanntlich im Gußeisen in zwei verschiedenen Formen vor: als elementarer Kohlenstoff und als chemisch gebundener Karbidkohlenstoff. Beide Arten des Vorkommens lassen sich weiter durch den Entstehungsvorgang und ihren Verteilungsgrad unterschiedlich kennzeichnen. Der elementare Kohlenstoff tritt sowohl als lokale Anhäufung der mit Graphit bezeichneten Kohlenstoffart im Gefüge der Eisenlegierung auf, derart, daß eine Ungleichartigkeit der Legierung bis zu makroskopischen Dimensionen auftritt, als auch in feinster Verteilung in der Form der Temperkohle. Diese unterschiedliche Größenordnung ist durch den Entstehungsvorgang bedingt. Die im Grauguß vorliegende Eisen-Kohlenstoff-Silizium-Legierung stammt aus dem Hochofen. Hier ist sie bei solchen Temperaturen und unter solchen Bedingungen aus dem Schmelzfluß entstanden, daß infolge der Verhältnisse der heutigen Hochofenpraxis in allen Fällen in bezug auf den Kohlenstoff eine übereutektische Legierung entsteht. Die Temperaturen im Gestell des Hochofens betragen bei der Herstellung von Gießereiroheisen rund 2000° C. In dieser Temperaturhöhe ist die Lösungsgeschwindigkeit des Kohlenstoffs sehr groß, infolgedessen die Kohlenstoffaufnahme so erheblich, daß häufig schon bei der Abkühlung des Roheisens auf dem Boden des Hochofens eine Uebersättigung der Legierung eintritt, die beim Abstich sich weiter fortsetzt. Sie wirkt sich in der Weise aus, daß der Ueberschuß an gelöstem Kohlenstoff in fester Form in der flüssigen Eisenschmelze abgeschieden wird. Der Vorgang verläuft nicht quantitativ, sondern wird infolge von Unterkühlung, beeinflußt durch Abkühlungsgeschwindigkeit, und andere statische Kräfte gehemmt. Die Abscheidung beginnt an einzelnen Punkten in der Schmelze, deren Zahl wiederum mit der Eigenart der Schmelze zusammenhängt, und wächst von hier kristallographisch orientiert in den Raum. Eine mechanische Wachstumsbehinderung ist dabei nicht erheblich. Die Zahl der Anfangspunkte ist von der Geschwindigkeit der Temperatursenkung und von molekularen Bewegungskräften abhängig. So entsteht ein inhomogenes System, bestehend aus fester Phase und Schmelze. Die Oberfläche der festen Phase steht in einem Lösungsvorgang mit der Schmelze in Beziehung, bei der Gleichgewichtszustand angestrebt wird. Der auf diese Weise in der Schmelze entstehende feste Kohlenstoff hat ein viel kleineres spezifisches Gewicht als das flüssige Eisen und daher Auftrieb. Die Größe dieser Kraft ist dem Unterschied der spezifischen Gewichte von Kohlenstoff und Schmelze direkt, der Zähigkeit der Schmelze umgekehrt proportional und wächst angenähert mit dem Quadrate der Durchmessers des Kohlenstoffteilchens. Je gröber also die Abscheidungen sind, desto mehr Auftrieb besitzen sie. Sie treten zum Teil an die Oberfläche der Schmelze und sind als Garschaumgraphit bekannt.

Das Aufsteigen des Kohlenstoffs wird häufig dadurch erschwert, daß sich die einzelnen Teilchen gegenseitig berühren und behindern. Der als Graphit allgemein bezeichnete feste Kohlenstoff hat nämlich in den meisten Fällen im Grauguß gar nicht die Eigenschaften und Formen, die der Kohlenstoffmodifikation des Graphits eigentümlich sind. Er besteht nicht aus von wahrnehmbar hexagonal orientierten Flächen umgebenen plättchenförmigen Kristallen, sondern aus einer formlosen, äußerst weichen Kohlenstoffart, die in dem Metall wie ein vielmasc Schwamm verteilt ist. Die Benennung dieser Kohle art mit Graphit ist daher nicht einwandfrei. Der als schaumgraphit aus der Schmelze ausgesonderte, au Oberfläche schwimmende oder sogar in die Umgebu schleuderte Kohlenstoff hat dagegen eher Graphit schaft; er ist dicht, von kristallographisch orient Flächen begrenzt, und besitzt Metallglanz. Nach d Beobachtungen ist also die Beschaffenheit des in Schmelze sich abscheidenden Kohlenstoffs nicht i gleichartig, man muß vielmehr annehmen, daß infolg der Ausscheidung des Kohlenstoffs mitspielender Ein die Form und Art des sich abscheidenden Kohlen verschieden ausfällt. Die Einflüsse sind bisher nicht titativ erfaßt.

Die zweite Art der Entstehung von Kohlenstoff der Legierung ist die Temperkohle. Sie ist das Erg einer chemischen Dissoziation, für die im günsti Falle Gleichgewichtsbedingungen erreicht werden der Gleichung:

$$Fe_3C = 3\,Fe + C.$$

Der Reaktionsverlauf dieser Umsetzung ist für die hi Betracht kommenden Temperaturen noch nicht quant ermittelt, es ist aber bekannt, daß er temperaturabh ist, voraussichtlich im Sinne der Gleichung von links rechts mit sinkender Temperatur. Der Zerfall findet in fester Phase statt, jedoch wird die Geschwindigkeit klein, so daß der Gleichgewichtszustand praktisch mehr erreicht wird. Beim Wiedererhitzen und Schm einer solchen kohlenstoffhaltigen Eisenlegierung finde umgekehrter chemischer und Lösungsvorgang statt. Aus und Kohlenstoff entsteht Eisenkarbid nach der Gleich

$$3\,Fe + C = Fe_3C,$$

fester Kohlenstoff geht in Lösung. Bei der Abkühlung der Karbidzerfall infolge zunehmender Reaktionsträ hinter dem Gleichgewichtszustand zurückgeblieben. Wiedererhitzen muß daher dieses Nachhinken rückl durchschritten werden, und dann muß der Gleichgewi zustand noch um ein gewisses Temperaturstück übe werden, ehe eine merkliche Aenderung des Karbidgeh wahrgenommen wird, sie ist daher nur zu erreichen, v eine erhebliche Temperatursteigerung über die Schm punktlinie stattfindet. Sie erbringt aber in allen Fällen Zunahme des Karbidgehaltes der Schmelze bis Sättigung oder bis zum Verbrauch des gesamten Ko stoffs. Die Geschwindigkeit des Umsatzes ist von Oberflächenverhältnissen des festen Kohlenstoffs geschrieben. Auf der Oberfläche der Kohlenstoffteil stellt sich zunächst das Reaktionsgleichgewicht ein, in geringer Diffusionsgeschwindigkeit wird jedoch die zentration dieser Umhüllungsschicht nur langsam ändert, erst bei Temperaturen über 1500° C tritt schnellere Zunahme dieses Konzentrationsausgleichs Wenn demnach eine Graueisenlegierung wiederholt schmolzen wird, so kann der Graphitgehalt vermin werden, da die Möglichkeit besteht, daß grober Gra durch Auftrieb an die Oberfläche steigt und außerdem Teil des Graphits in Karbid umgewandelt wird, der d schnellere Abkühlung am Wiederzerfall gehindert ist. Menge des Anteils hängt von der Schmelztemperatur, Schmelzdauer und der Abkühlungsgeschwindigkeit ab. die Schmelztemperatur so hoch oder die Schmelzd

ng, daß der gesamte Kohlenstoff an der Umsetzung mmt, so liegt eine homogene Schmelze vor, bei der Karbiddissoziation nach dem Verlauf der Abkühlung nzeichnet ist und um so weitgehender eintritt, je lang-r sie stattfindet. Je höher die Schmelztemperatur ist, mehr Zeit verweilt die Schmelze bei der Abkühlung sonst gleichen Bedingungen im Bereich der Kohlen-bscheidung. Der Graphitgehalt wird daher um so er und der Karbidgehalt um so kleiner, je höher das rial überhitzt war. Auf den Zusammenhang der enausbildung dieser Ausscheidungen in Abhängigkeit der Temperatur weist Hanemann[1]) hin. Nach ikanischen Untersuchungen[2]) soll beispielsweise ein rstoffgehalt der Schmelze eine Verfeinerung des Ge-bewirken und den Zerfall des Karbids erschweren. iesem Zusammenhang sei auf einen Hinweis v. Ker-y[3]) verwiesen, daß nämlich Gußeisen, längere Zeit in igem Zustande auf gleicher Temperatur gehalten oder lange überhitzt, härter wird trotz gleichbleibender enstoffgehalte. Es handelt sich hierbei wahrschein-um den oben dargestellten Vorgang, daß infolge der n Schmelzdauer größere Mengen Kohlenstoff in id umgewandelt wurden, die bei der Erstarrung nicht er zerfielen. Die restlose Auflösung des Graphits bei niederen Schmelztemperaturen mehrere Tage be-gen.

Die Kohlenstoffabscheidung aus dem Karbidzerfall, die im Gegensatz zu der Abscheidung übereutektischen lenstoffes in der Schmelze mit sekundärer Kohlenstoff-heidung bezeichnet, findet in einem bestimmten Tem-turbereich statt, der nach oben durch das Dissoziations-hgewicht gekennzeichnet, nach unten durch die Ver-lerung der Reaktionsgeschwindigkeit dieses Vorganges enzt ist. Die Bedingungen für den Reaktionsbeginn beim Abkühlen einer Schmelze an vielen Stellen ge-n; besondere Zufälligkeiten verursachen, daß an ein-n Punkten die Reaktionsbedingungen günstiger sind. er tritt der Kohlenstoff in feinster Verteilung im Ge-auf.

Bei allen technischen Eisenlegierungen, so auch beim guß, ist die Abkühlungsgeschwindigkeit der Schmelze und nach der Erstarrung stets größer als die Zerfalls-hwindigkeit des Karbids; deshalb ist das Ergebnis Schmelzung ein instabiles System mit mehr oder iger großen Mengen Eisenkarbids. Die Mengenanteile n sich theoretisch durch die Abkühlungsverhältnisse lieren. Die Eisenkarbidmengen scheiden sich bei der ühlung in fester Phase zum Teil aus Mischkristallen, Teil aus dem Eutektikum aus, bis eine eutektische zentration, der Perlit, zurückbleibt, in dem sich Karbid einster Verteilung vorfindet.

Die Größe der Karbidkristalle steht in erster Linie r dem Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit, ist noch von anderen nichtmeßbaren Einflüssen ab-gig. Die Untersuchung dieser Beziehungen ist tech-h wertvoll.

Der Kohlenstoff liegt also in vier Formen im Grau-vor:

Graphit, grobe Einsprenglinge, übereutektischer Kohlenstoff, Garschaumgraphit,
Temperkohle, Karbidzerfall, feine Verteilung,
Eisenkarbid, Zementit, gröbere Einlagerung,
Eisenkarbid, Perlit, feinste Verteilung.

Die Verteilung dieser vier Formen des Kohlenstoff-vorkommens steht untereinander in abhängiger Beziehung, namentlich die unter 2, 3 und 4 genannten. Beispielsweise steigt bei verlangsamter Abkühlung der Anteil von 2 und 4 gegenüber 3. Mit dieser Eigenart des Kohlenstoff-vorkommens im Grauguß stehen die mechanischen Eigen-schaften desselben in unmittelbarer Beziehung. Daher ist die Untersuchung dieser Abhängigkeiten und die Ermitt-lung der sie beherrschenden Einflüsse von großer Be-deutung. Man kann die mechanischen Eigenschaften etwa folgendermaßen mit den Kohlstoffarten zusammenbringen:

1. Garschaumgraphit — Weichheit, geringe Festigkeit,
2. Temperkohle — Ausgeglichenheit, Geschmeidigkeit,
3. Zementit — große Härte, Sprödigkeit,
4. Perlit — Festigkeit, Elastizität.

Diese rein qualitative Bewertung ist geeignet, für die Schmelzverfahren und die thermische Behandlung des Grau-gusses die Grundlage zu bilden und davon ausgehend ge-eignete Maßnahmen für einen gewünschten Verteilungsgrad nach 1 bis 4 zu suchen. Daß es sich dabei nicht allein um thermische Fragen handelt, wurde oben schon bemerkt und sei ausdrücklich festgestellt. Verschiedene praktische Methoden zur Erzeugung von hochwertigem Guß arbeiten schon nach solchen Grundsätzen.

Gußstücke, die hohen mechanischen Beanspruchungen unterliegen sollen, werden in Richtung des Punktes 4 bei der Erzeugung bedacht; bei solchen, die spanabhebend be-arbeitet werden, sonst aber besondere Eigenschaften nicht aufzuweisen brauchen, wird das Material nach Punkt 1 und 2 gewählt und behandelt. Auch die übrigen Eigen-schaften, wie die Härte, können in besonderen Fällen in den Vordergrund treten. In den überwiegenden Fällen der Praxis sind hohe Festigkeitseigenschaften das angestrebte Ziel; dabei ist die Erzeugung des perlitischen Gefüges er-wünscht und die Gegenwart grober Graphitausscheidun-gen schädlich. Diese Auffassung führte zur Einführung der perlitischen Graugußlegierungen Der Graphit unter-bricht das metallische Gefüge und schwächt den Quer-schnitt des Metallstückes. Zur Vermeidung dieses Zu-standes sind zwei Wege gangbar. Entweder verwendet man keine übereutektische Legierung oder man entfernt den Garschaumgraphit durch ein geeignetes Arbeits-verfahren. Die erste Möglichkeit führt zur Verwendung kohlenstoffarmer Graugußlegierungen. Auf Herstellungs-möglichkeiten wies ich in einer früheren Veröffentlichung hin[4]). Emmel[5]) hat solche Legierungen im Kupolofen hergestellt. Die Vermeidung der übereutektischen Legie-rungen ist durch den Zusatz solcher Legierungsstoffe, z. B. Mangan, möglich, da eine Verschiebung des Sättigungs-grades für Kohlenstoff in Richtung höherer Gehalte be-wirken. Der andere Weg der Vermeidung der groben Graphiteinsprenglinge im Gußgefüge führt zu Verfahren, den Graphit durch Seigerung in der Schmelze auszu-scheiden. Der Hinweis auf diese Möglichkeit war das Er-gebnis meines Vortrages auf der Hauptversammlung der Gießereifachleute 1925[6]). Inzwischen hat sich ein praktisches Verfahren dieser Art in der Weise entwickelt, daß durch Rütteln der Seigervorgang so gefördert wird, daß bemerkenswerte Qualitätsverbesserungen erzielt werden. Nach dem Verfahren von Dechesne[7]) wird das aus dem Kupolofen ausfließende Eisen in der Abstich-rinne geschüttelt. Die Güteverbesserung durch das Rüttel-verfahren wird auch auf andere Einflüsse zurückgeführt,

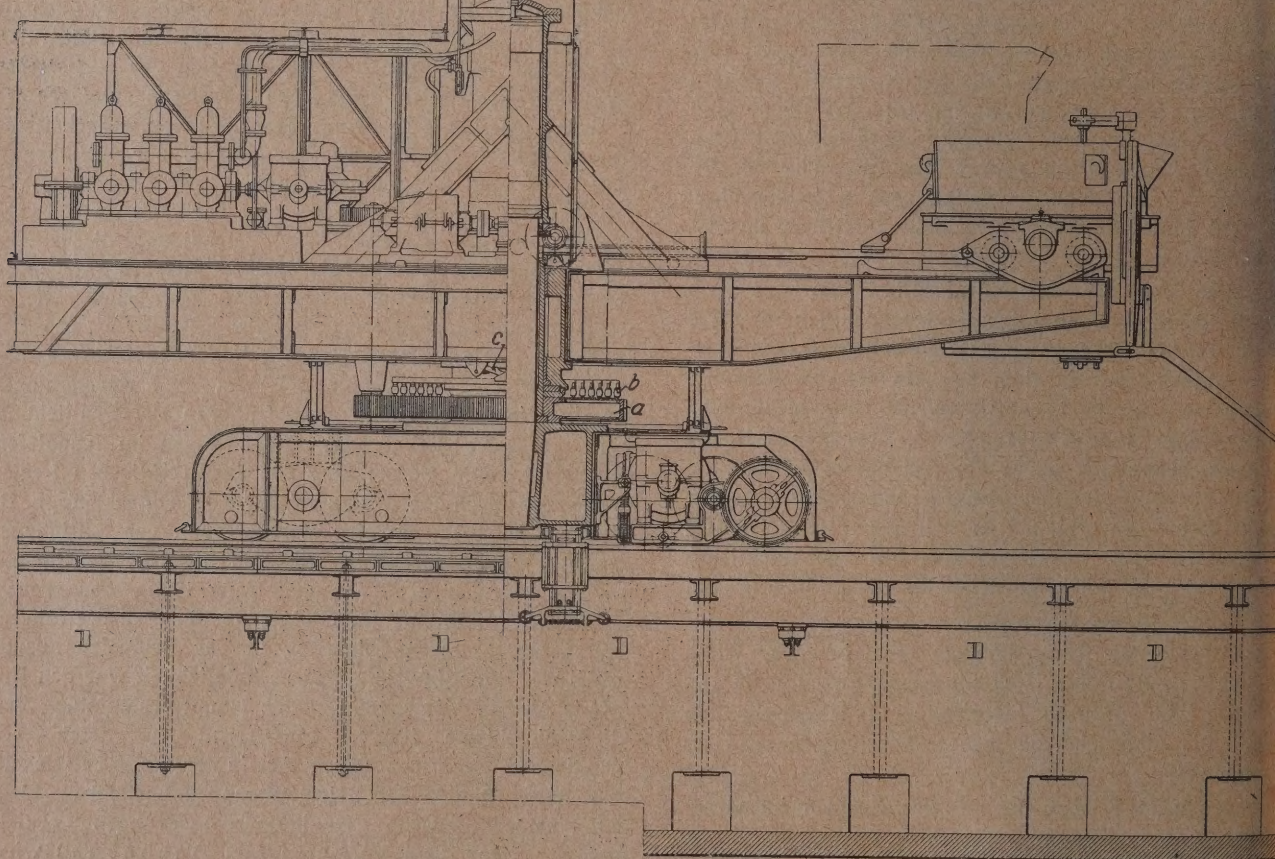
[1]) Vgl. „Gießerei-Zeitung" 1926, Heft 23, S. 444.
[2]) Johnson: „Stahl und Eisen" 1918, Heft 38, S. 683.
[3]) v. Kerpely: „Gießerei-Zeitung" 1926, Heft 23, S. 446.
[4]) „Gießerei-Zeitung" 1925, Heft 22, S. 517.
[5]) Emmel: „Niedrig gekohltes Gußeisen im Kupolofen", „Stahl und Eisen" 1925, Heft 45, S. 1466.
[6]) „Gießerei-Zeitung" 1925, Heft 22, S. 520.
[7]) „Die Gießerei" 1926, Heft 13, S. 727.

so auf die beschleunigte Auflösung des Graphits in der Schmelze[8]) und auf die Entgasung und Desoxydation. Ob letztere Vorgänge unbedingt qualitätsverbessernd sind, steht noch nicht fest. Nach einer neueren amerikanischen Arbeit[9]) besteht kein Zusammenhang zwischen Gasgehalt von Roheisen und dessen Festigkeit. Proben aus Holzkohlenroheisen besaßen höhere Zerreißfestigkeiten als solche aus Koksroheisen ungefähr gleicher Zusammensetzung, obgleich die Gasgehalte gleich hoch waren. Bei den Untersuchungen wurde aber festgestellt, daß der Graphit des Koksroheisens in Form ziemlich dicker und langer Flocken und Plättchen, der des Holzkohlenroheisens aber in kleineren und rundlichen Partikeln vorlag und daß wahrscheinlich darin die Ursache der Festigkeitsunterschiede bestand. Nach Untersuch von Johnson[10]) soll Sauerstoff den Graphit verf und die Festigkeit erhöhen. Es bestehen noch andere lichkeiten, die Graphitseigerung zu begünstigen, di oben schon erwähnt, mit der Zähigkeit der Schmelz der Beschaffenheit der Graphitform und Größe zusar hängen[11]). Bemerkenswert ist eine neuere Mitt Osanns[12]) über das verschiedene Abscheid vermögen verschieden zusammengesetzter Schmelzen. Vermeidung oder Beseitigung der groben Graphiteinsp linge im Gefüge des Graugusses ist eine der wicht Aufgaben der Graugußveredelung.

[8]) Irresberger: „Gießerei-Zeitung" 1926, Heft 23, S. 355.
[9]) „Foundry" 1926, S. 506.
[10]) „Stahl und Eisen" 1912, Heft 32, S. 1239.
[11]) „Stahl und Eisen" 1912, Heft 32, S. 1239.
[12]) Osann: „Garschaumgraphit im Gußeisen", „Stahl und 1926, Heft 46, S. 1322.

Elektrisch-hydraulischer Gießwagen[1]).

Elektrisch-hydraulische Gießwagen für den Transport von Stahlpfannen sind in Deutschland nicht nur nicht unbekannt, verdanken vielmehr im wesentlichen ihre heutige Form den Arbeiten deutscher Maschinenfabriken. Neuerdings werden nun solche Wagen mit einigen Verbesserungen auch von ausländischen Maschinenfabriken hergestellt. Der in der Abbildung dargestellte Wagen, von einer belgischen Firma ausgeführt, unterscheidet sich von den deutschen Bauarten namentlich in der Ausführung der Stromübertragung vom Unterwagen Stromzuführung zum Wagen, deren Konstruktion aus der Abbildung ergibt.



Elektrisch-hydraulischer Stahlgießwagen.

auf den schwenk-, heb- und senkbaren Oberwagen. Das auf der Königssäule sitzende feste Zahnrad *a* trägt sechs Schleifringleitungen *b*, von denen der Strom durch gefederte Stromabnehmer *c* auf den Oberwagen getragen wird. Erwähnung verdient auch die unterirdische

[1]) Nach „Engineering" 1927, Bd. 123, 8. April, S. 412 bis 414, 422.

Eigenschaften und Verwendung feuerfester Bausto

Das American Refractory Institute hat bemerkenswerte graphische Uebersicht über die E schaften und die Klassifizierung der feuerfesten Bau entsprechend ihrer Festigkeit, ihrer Widerstandsfähi gegen Zerstörung und ihrer Wärmebeständigkeit he gegeben[1]). Lebensdauer und Eigenschaften der feuerf Stoffe stehen weitgehend in Abhängigkeit voneina Sie werden erheblich beeinflußt durch die Tempera funktion und die Zeit. Auf der Rückseite der graphisc Tafel sind Temperaturumwandlungsziffern und Se kegel abgedruckt.

[1]) Wegen des Bezuges wolle man Wünsche an die Schriftleitung d Zeitschrift gelangen lassen.

Eine Studienreise durch U. S. A.

Von Zivilingenieur L. Zerzog in München-Neubiberg.

(Fortsetzung von S. 279.)

Um sich intensiver in das amerikanische Leben und ben hineinzudenken, möchte ich zum weiteren Verdnis der wirtschaftlichen und technischen Fragen enblicksbilder aus der großen Automobilstadt Detroit iberziehen lassen. In Amerika enden sternförmig die omobilstraßen in die großen Städte, ohne daß irgendhe Eisenbahnschranken zu sehen sind. Statt dessen t man aber gekreuzte Arme, die, weithin sichtbar, tung gebieten beim Ueberfahren der Geleise. Schon findet man das Signal „Gib acht!", das sich auch in ren deutschen Städten bestens eingeführt hat. An gelichen Straßenkurven findet man z. B. auf der Innen- derselben ein auf einem Betonklotz aufmontiertes Chaos ier zusammengestoßener Autos, oft genau in derselben se, wie sich der Unfall ereignet hat. Sie bleiben als es Wahrzeichen an dieser Stelle stehen, und ich muß n, es wirkt sehr stark auf den einzelnen, wenn er eine prechende Warnung sofort in die ernsteste Praxis umtzt sieht. Ein ähnliches Bild „Gib acht!" fand ich auf einer anderen Automobilstraße, wo der Zumenstoß eines schweren Lastautos mit einer Loko-

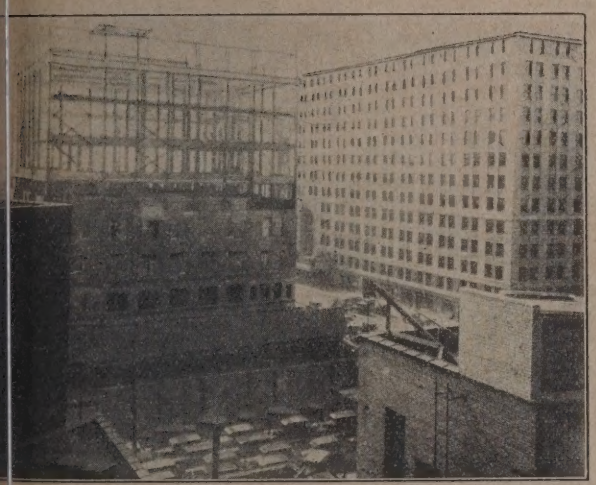


Abb. 19. Neubauviertel einer Großstadt.

ve erfolgt war. Man hat auch an dieser Stelle die omotive samt Lastauto ziemlich da liegen lassen, wo Unglück passierte, und nur so weit beiseitegeschafft, der Verkehr hierdurch nicht gestört ist. Dies und zwei außerdem angebrachten Totenköpfe mit einem nungszeichen bewegen unwillkürlich jedes Auto, an er Stelle seine Geschwindigkeit zu verringern, viel r, als wenn dort stehen würde: „Fahrt vorsichtig, m!" Mag dieses Bild auch schrecklich aussehen, es int in Amerika doch besser zu wirken als bei uns Polizeistrafe.

Ebenso wie diese Bilder im Freien zu sehen sind, so man sie auch in den Fabriken, angewandt über nirgelscheiben, bei Transmissionen, an Baugerüsten, en Formkasten, an den Kranhaken usw.

In der Vorstadt von Detroit zeigt sich, wie überall, größte Materialverschwendung. Man findet neben schon erwähnten Autos z. B. ausgebaute Dampfel liegen. Auf einer Automobilstraße in der e von Buffalo sah ich in einem Kanalarm einen pfer an einer Sandbank liegen. Auf einer anderen cke in der Nähe von Pittsburgh sah ich neben dem Eisenbahndamm ehemals abgerutschte Eisenbahnwaggons samt Inhalt, und niemand bekümmerte sich darum.

Die Straßen durchziehen Neubauten an Neubauten;

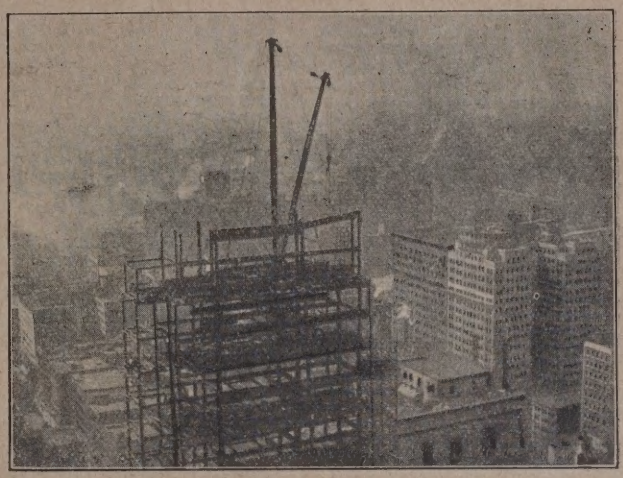


Abb. 20. Hochbaugerüst in luftiger Höhe.

Abb. 19 zeigt das Neubauviertel einer Großstadt. Links unten eine Reihe von Autos, die zum größten Teil den Arbeitern gehören, die an diesem Bau beschäftigt sind. Abb. 21 stellt den Anfang eines Hochhausbaues dar.

Interessant ist übrigens, wie mir ein Architekt mitteilte, daß man nach der Höhe der Bauten den Faktor der

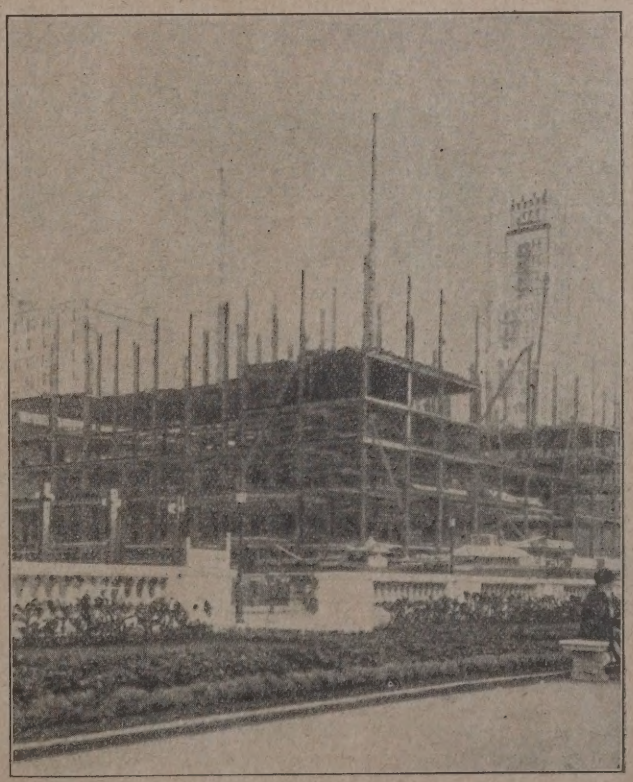


Abb. 21. Anfang eines Hochhausbaues.

entsprechenden Unglücksfälle je Tonne Eisen berechnet: eine Berechnung, wie sie übrigens auch auf den großen Stahlwerken durchgeführt wird, wie mir von unserem Führer bei der Illinois Steel Corporation in Chicago bestätigt wurde. Leider sind mir die Zahlen

entfallen; immerhin sind sie außerordentlich gering, bezogen auf die großen Produktionszahlen.

Gerade diese immense Bautätigkeit verrät das Aufblühen der amerikanischen Großstädte. In welchem Tempo

Abb. 22. Uebersichtskarte des Carnegie-Instituts.

das Aufblühen dieser Städte vor sich geht, zeigt eine Statistik Detroits, das eine Größe von 225 km² bedeckt und 1910 575 000 Einwohner besaß, bereits anfangs 1924 aber schon 1 284 000 Einwohner zählte. Nicht weniger als 3100 Fabriken sind in Detroit selbst, wobei jedoch zu bemerken ist, daß die Arbeiter, die in diesen Fabriken beschäftigt sind, oft mehrere Autostunden weit entfernt von

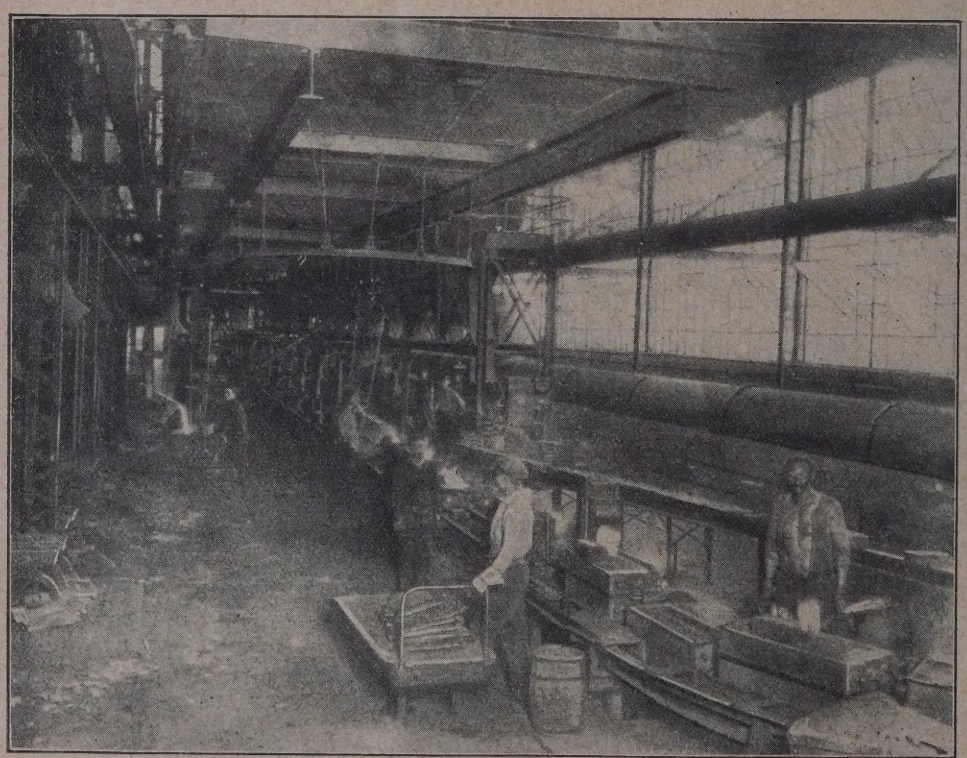


Abb. 23. Arbeit am Fließband.

Detroit ihr eigenes Häuschen besitzen. Trotz dieser ausgedehnten Industrie macht Detroit, im Gegensatz zu vielen anderen amerikanischen Städten, einen sauberen Eindruck. Detroit sagt nicht mit Unrecht: „Ich bin die Stadt der unbeschränkten Kraft, des großzügigen Kapitals, des digen Fortschrittes, der modernsten Ideen und de friedenen Arbeit und im Eigenheim."

Der Nationalstolz der Fabriken zeigt sich darin, auf jedem Werk das Sternenbanner Regen oder Sonnenschein, weht. In Amerika sieht man auch nur diese Nationalfahne, und eine gewisse We beschleicht einen, wenn man an die schiedenen Flaggen bei uns zurückd Wenn die Banner oben auf der Fabrik amerikanischen Stolz verraten, dan es um so schöner, bei den meisten Fa oberleitungen feststellen zu müssen sind doch alles Deutsche, die das dr geschaffen. Ich denke hier an die Fi Jungens der Fisher Body-Cor ration. Vor 15 Jahren haben beiden noch als Stellmacher gearb heute beschäftigen sie über 30 Fabr von denen 51 % ihnen als persönl Eigentum gehören.

Kann es verwundern, wenn man als Hüttenmann sagt, es muß ein gr Ueberfluß herrschen, um die Materia die täglich erzeugt werden, an den M zu bringen. Die Zahlen, die dem sucher jeden Tag ein neues Rechenexempel stellen, nicht bei einem einzigen Besuch zu behalten.

Die Radiatoren-Corporation in Buf wohl die modernste Fabrik auf diesem Gebiete, Summen von Radiatoren her, die, in Zahlen ausgedri für unsere Begriffe unverständlich bleiben. Ich gla man nannte mir 900 t je Tag. Es ist auch zu erklä daß derartige Mengen Gußeisen Absatz finden, v man berücksichtigt, daß jede Arbeiterwohnung gußeiserne Badewanne, tralheizung, gute emaill Waschbecken usw. besitz

Sicher wird sich das bei uns in Deutschland möglichen lassen, wenn lich die vielen Gießer davon absehen würden, herzustellen — sei es Motorzylinder und dan ein Bügeleisen. Daß eine derartige Zusam stellung nicht verträgt, hat Amerikaner längst erka und ich glaube nicht, man in diesem Falle sa darf, Amerika hat viele Geld und wir ha keines.

Oft hört man auch, die Einrichtungen der gro amerikanischen Maschi fabriken nur nach dem sichtspunkt des schne Dollarmachens getroffen se Ich kann mich dieser Ansicht nicht anschließen, denn habe direkt mustergültige Einrichtungen gesehen; möchte sogar sagen, Einrichtungen, die eine gewisse P zisionsarbeit auch innerhalb der Gießereien zeigen.

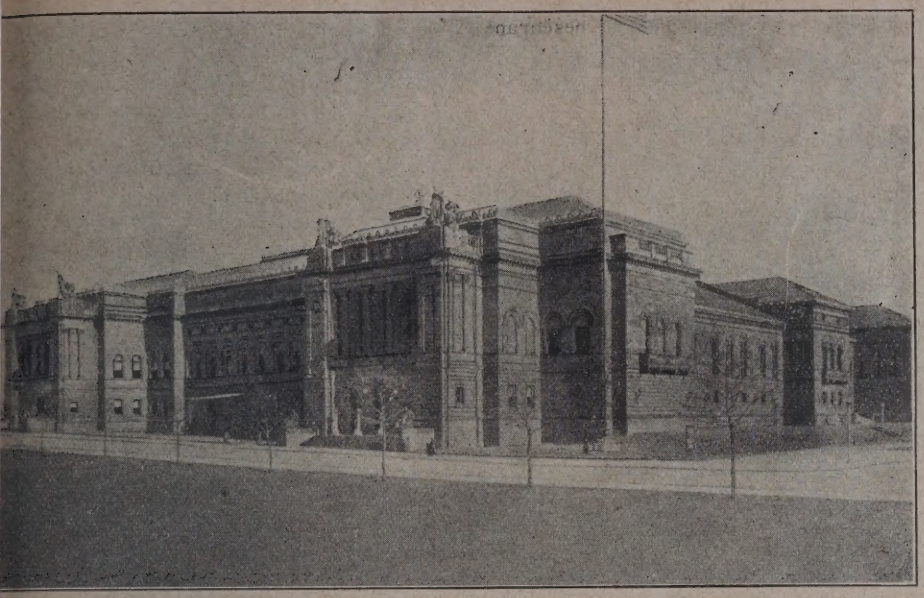


Abb. 24. Hauptbau des Carnegie-Instituts.

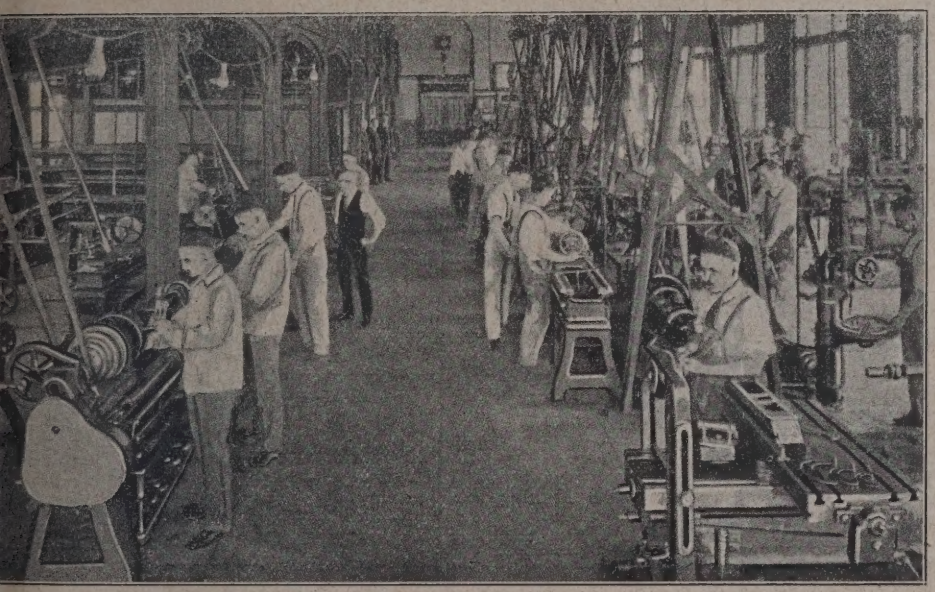


Abb. 25. Werkstattausbildung der Studenten des Carnegie-Instituts.

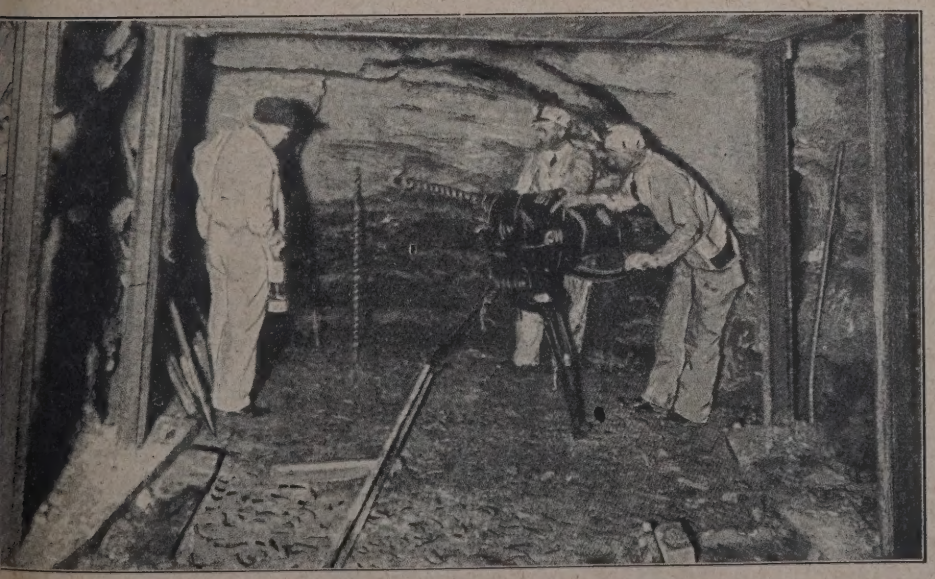


Abb. 26. Werkstattausbildung der Studenten des Carnegie-Instituts.

So machte die Kernfabrikation der Westinghouse Corporation in Pittsburgh wohl auf jeden deutschen Teilnehmer an der amerikanischen Studienfahrt einen erstklassigen Eindruck. Auch hat z. B. der Elektro-Hubwagen in den Gießereien eine Vorherrschaft eingenommen, die wir sicher noch viel mehr zu erreichen suchen müssen, wie wir das bisher getan haben. In den amerikanischen Gießereien ist vielerorts der Laufkran wohl zum Heben und Senken bei großer Höhe und schweren Gewichten in Verwendung, bei kleineren Gewichten und für die Vorwärtsbewegung jedoch vollkommen außer Gebrauch. Auf einzelne derartige praktische Gießereieinrichtungen komme ich später noch zurück.

Besonders interessierten mich die River-Rouge-Werke der Fordfabriken. Die River-Rouge-Werke stellen sämtliche Gußteile für durchschnittlich 7000 Automobile je Tag her. Die auf dem dortigen Werk befindliche Hochofenanlage erzeugt das Roheisen für die in unmittelbarer Nähe liegende Gießerei, so daß die ankommenden Masseln noch teilweise warm sind, wenn sie in den Kupolofen gelangen. In einer Reihe von 24 Kupolöfen wird die Menge von 1200 t Gußeisen je Tag niedergeschmolzen. Von dort aus wird das Eisen mittels Hängebahnen an die Conveyors herangebracht, um die dort aufgestellten fertigen Formen abzugießen. Der Formsand wird in dem Obergeschoß aufbereitet und mittels Transportbandes an die einzelnen Formmaschinen gebracht. Der nach dem Zerschlagen der Formen frei werdende Formsand fällt durch Oeffnungen des Fußbodens auf ein Transportband, welches ihn wieder zur Sandaufbereitung zurückschafft.

Die Herstellung der Zylinderdeckel interessiert wohl am meisten. Die Form wird auf einer Karussellbank von 5 m Durchmesser hergestellt, und zwar mit acht Operationsständen bei ungefähr 15 Mann.

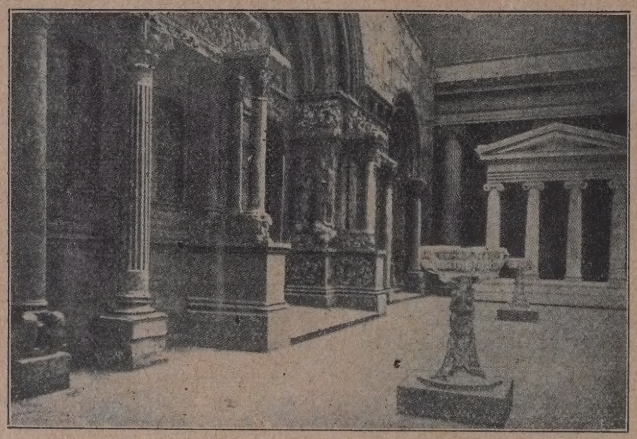


Abb. 27. Nachbildung des Einganges der Kathedrale von Reims im Carnegie-Institut.

Abb. 28. Werkstattausbildung der Studenten des Carnegie-Instituts.

Abb. 29. Werkstattausbildung der Studenten des Carnegie-Instituts.

Die Karussellbank, in deren Mitte sich die bekannte
slinger befindet, dreht sich in einem Tempo, daß 4½ Zyl
deckel je Minute hergestellt werden können. Ebenso
sich viele Operationen beschreiben, die aber für u
deutschen Verhältnisse keine Anwendung finden,
uns ja sowohl an Absatz als auch an dem nötigen K
fehlen würde, derartige Einrichtungen zu treffen, wi
Ford getroffen hat. Den amerikanischen Stolz sa
in dem naheliegenden Kesselhaus dokumentiert.
ich mitteile, daß im Kesselhaus ein Kokosläufer fü
Heizer liegt, so wird dies bezweifelt werden; viell
auch, daß die Heizer dort in weißen Anzügen, w
Mützen, mit gestärktem Kragen bei ihrer Arbeits
stehen und daß am Ende des Kokosläufers ein vernick
Blech liegt, auf dem eine vernickelte eiserne Handk
ein vernickelter Schlackenhaken und ein vernick
Aschenräumer als Museumsgegenstände und Erinneru
zeichen an eben kurz verflossene Zeit aufbewahrt sind
man als Unterschrift zur Erklärung die Worte fi
„Einst und jetzt 1918—23. Henry Ford." Daran
man so recht den ri
und sprunghaften Forts
Amerikas erblicken,
anderseits ist eine dera
symbolische Aufstellung
ein Antrieb. Es soll
durchaus nicht gesagt
daß nicht auch wir in Eu
solch mustergültige An
besitzen. Ich erwähne z. B
Großkraftwerk K
genberg in Rummels
aber immerhin ist in
System der Arbeit und
Aufbaues doch ein we
licher Unterschied. S
verständlich ist es bei
nicht so leicht wie dr
denn unser Land ist ein
der Arbeit und des
verdienens. So manche
beitsleistung in der Gie
— ich nenne es
„Tempo", ein Wort, das
Amerikaner so liebt — d
bei uns so durchgeführt
den können, aus dem
fachen Grunde, weil sich
amerikanische Arbeiters
zusammensetzt aus den
gliedern aller Herren Lä
(Abb. 23), die einesteils
überfahren mit dem M
„Ich will schnell Geld
dienen" und dann wi
zurückkehren. Viele d
haben sich auch s
schwer getäuscht. Man
ja schließlich auch nur
denjenigen Leuten, dene
gut ergangen ist, und von
sen finden sich nur
wenige zurück in die Hei
Diejenigen aber, die gl
ten, europäisches Tempo
amerikanische Verhältniss
übertragen, sahen sich sch

uscht und niemand weiß, wo sie geblieben sind.

Ausbildung der jungen Ingenieure in Amerika er- auf dem Carnegie-Institut in Pittsburgh. Besuch dieses Instituts ist jedermann — auch ohne e Vorbildung — freigegeben. In dieser großen rrichtsanstalt wird weniger auf Theorie als auf is Wert gelegt. Selbstverständlich hat Nordamerika Universitäten und Hochschulen, auf denen Gelegen- gegeben ist, sich theoretisch weiterzubilden, jedoch t die praktische Ausbildung die Grundbedingung für nde Stellungen.

us einer kleinen Uebersichtskarte (Abb. 22) des negie-Instituts in Pittsburgh ist durch Punkte htlich, wo die Studenten sowohl in praktischer als in kommerzieller Hinsicht die Möglichkeit haben, Studium zu erweitern.

n Abb. 24 ist der Hauptbau des Carnegie-In- uts zu sehen. Die Werkstattausbildung der Studenten en die Abb. 25, 26, 28 und 29.

as Carnegie-Institut umschließt aber neben technischer Ausbildung eine Reihe von Angliede- en, wie z. B. die sich in Amerika mehr und mehr reitenden Bibliotheken, für die auch anderwärts die arsten Gebäude zur Aufstellung kommen. Diese sind Bevölkerungsschichten zugänglich, und es wird von n der Regierung auf die Fortbildung jedes einzelnen rordentlich großer Wert gelegt, weshalb derartige An- en kostenlos zur Verfügung stehen.

Was in den anderen Abteilungen des Carnegie- tituts zu sehen ist, stellt gewöhnlich Importe von stwerken dar, oder es sind naturgetreue Nachbildungen ndwelcher berühmten architektonischen Altertümer.

bb. 27 zeigt die Nachbildung des Eingangs der Kathe- e von Reims.

ch habe die Ansicht, daß die Einrichtungen des negie-Instituts auch die Einführung einer ur in Amerika bezwecken, und der Anlaß hierzu ist durch große Musikhallen gegeben; denn, wenn man cksichtigt, daß Amerika nur zwei große n — eine in New York und eine in Chicago besitzt, so ist das, mit unseren deutschen Ver- issen verglichen, sehr kläglich. Anderseits er- int mir dieser Mangel an Opern auch darin ündet, daß der Amerikaner nach seiner schweren sarbeit nur für leichte Musik und leichtes Theater o) zugänglich ist. Durch seine Tagesarbeit voll und in Anspruch genommen, kann er abends zu seiner spannung nur den Sport, d. h. Bewegung in frischer Luft, gebrauchen oder in schnellem Zuge Bilder leichteren Inhalts an sich vorüberziehen lassen, wozu ihm die wunderbar ausgestatteten Kinos die beste Gelegenheit bieten. Die amerikanischen Kinos sind den unserigen sowohl in den Ausmaßen als auch in der Technik der Bilderwiedergabe weit überlegen. Ich habe in Deutschland auch schon einen sprechenden Film gesehen, doch ist gar kein Vergleich zu ziehen mit dem sprechenden Film im Lande des Dollars. Nebenbei sind auch der plastische und der Farbenfilm in stärkster Verbreitung, unterstützt von Musikkapellen, die oft bis zu 100 Mann zählen. So bietet das amerikanische Kino bei allen sonstigen Bequemlichkeiten den Ersatz für manches Theater in unserem Sinn. Ich habe auch beobachtet, daß diese großen Kinos, die Tausenden Einlaß gewähren, von allen Bevölkerungsschichten gleichmäßig besucht werden und daß in bezug auf die Platzverteilung eine ziemliche Einheitlichkeit herrscht. Es liegt dies auch im Wesen der amerikanischen arbeitenden Bevölkerung, und letzten Endes setzt sich diese aus allen Schichten der Bevölkerung zusammen, so daß ein wesentlicher Unterschied zwischen dem Arbeiter und dem Präsidenten nach der Arbeit nicht in dem Maße besteht wie bei uns.

Ebenso ließe sich sehr viel berichten über die sportliche Betätigung der amerikanischen Bevölkerung, doch ist hierüber in den illustrierten Zeitungen schon so viel zur Abbildung gekommen, daß es sich erübrigt, hierauf weiter einzugehen. Es dürfte aber allgemein auffallen, daß auch bei uns in der arbeitenden Bevölkerung der Sport mehr und mehr geschätzt wird und sicherlich zur Stärkung beiträgt, verbunden mit einer Umwandlung der Ansichten in den Jahren 1918 und den folgenden. Es ist eine Parallele zu ziehen zwischen Sport und fließender Arbeit. Gerade der in Amerika z. B. sehr ausgeprägte Fußballsport verlangt Energie, Umsicht, schnelles Denken und Handeln. Ist dies nicht auch in den Betrieben vonnöten? Ich verstehe auch, daß von seiten der amerikanischen Werke so großer Wert auf die sportliche Betätigung der Arbeiter gelegt und hierfür sehr viel Geld ausgegeben wird. Es wird damit keine „Humanitätsduselei" getrieben, im Gegenteil, es wird durch große Mittel versucht, einen Arbeiterstamm zu erziehen, der sich in den Fließwerkstätten als leistungsfähig erweist. Der Sport hält auch die Arbeiter fern von Umsturzideen und Zeitvergeudung durch politische Betätigung. Es ist dies drüben sowohl von der studierenden Jugend als auch von der Jugend in den Fabriken erkannt, und beide Stände finden sich auf dem Spielplatz vereint. (Schluß folgt.)

Der Einfluß von Schwefel auf Gußeisen[1]).

. E. Hurst faßt die Ergebnisse von Untersuchungen den Einfluß von Schwefel auf die Eigenschaften von eisen wie folgt zusammen:

. Bei der Anwesenheit einer genügenden Menge Mangan, igstens im Verhältnis von 3:1, bei Eisen mit niedrigem ehalt wird der Schwefel in MnS umgewandelt; in dieser n ist er auch in erheblicheren Mengen harmlos. Bei n mit höherem Si-Gehalt ist der Manganüberschuß über theoretischen Gehalt wahrscheinlich viel kleiner als das nältnis von 3:1.

. Auch dann, wenn nicht genügende Manganmengen vor- len sind, hat die Anwesenheit von FeS auch in erheb- ren Gehalten keinen ungünstigen Einfluß bei gleich- gem höheren Si-Gehalt und Gesamtkohlenstoffgehalt, zwar besonders dann, wenn die Abkühlungsgeschwin- eit relativ niedrig ist.

. Es ist wahrscheinlich, daß in Anwesenheit von gan die von Moldenke angegebene relativ hohe Sicher- heitsgrenze von 0,30 % überschritten werden kann, ohne daß man davon einen ungünstigen Einfluß auf die Eigenschaften des Eisens zu befürchten hätte.

4. Die Feststellung Piwowarskys, daß das übertriebene Bestreben nach Entfernung der letzten Spuren von Schwefel in hochmanganhaltigem Gußeisen nach den neueren Forschungen und Erkenntnissen nicht berechtigt ist, wird bestätigt.

Schließlich macht Hurst noch folgende Feststellungen in bezug auf die weitere Entwicklung der Schwefelfrage in ihren Beziehungen zur Gattierung für den Kupolofen. Die moderne Entwicklung in der Metallurgie der Eisengießerei geht dahin, Roheisen mit niedrigem C-Gehalt zu verwenden; diese Entwicklung wird erheblich beschleunigt werden, wenn der Preis für niedriggekohlte Roheisen auf den Preis gewöhnlicher Gießereiroheisen heruntergehen würde. Die Erzeugung solcher Roheisen mit niedrigem Kohlenstoffgehalt ist aber von einem höheren als dem normalen Schwefelgehalt begleitet. Ist aber der Einfluß des Schwefelgehaltes auf die Eigenschaften des Gußeisens nicht von großer Bedeutung, so wird es leichter sein, niedriggekohlte Roheisen für Gießereizwecke zur Verfügung zu stellen.

[1]) „Foundry Trade Journal" 1927, Bd. 35, 14. April, S. 314 bis 316; tai, S. 419/20.

Umschau.

Neue amerikanische Radiatorengießerei nach dem Bandsystem[1]).

Die Gießerei wurde in einer seit längerer Zeit stilliegenden alten Gießerei eingerichtet, ohne daß wesentliche bauliche Aenderungen vorgenommen wurden. Das flüssige Eisen wird von zwei nebeneinanderliegenden Kupolöfen in einer Menge von täglich 60 t geliefert, wobei die beiden Oefen abwechselnd betrieben werden. Man rechnet aber damit, daß bei Ausdehnung der Produktion beide Oefen gleichzeitig in Betrieb gehalten werden. Das Eisen wird von einer Transportpfanne aufgenommen und auf kleine Pfannen, die von einer Hängebahn getragen werden, verteilt. Die Hängebahn verläuft parallel zur Gebäudewand und über dem Durchgang, der Formplätze und Gießstelle von der Südwand des Gebäudes trennt.

Wie in Abb. 1 gezeigt, werden die Formen auf acht unabhängigen Laufbändern transportiert. An den Punkten *b* der einzelnen Laufbänder liegen die Formplätze, während an den Punkten *a* gegossen wird. Die abgegossenen Formen wandern weiter und werden am entgegengesetzten Ende entleert, wobei der gebrauchte Sand mit den Stücken durch das Band *d* abtransportiert wird. Die Entleerung des Kastens (Abb. 3) erfolgt in der Weise, daß der Kasten von zwei Mann vom Band abgehoben und dem Transportband ausgekippt wird. Der leere Kasten auf das Laufband abgestellt und durch den Helfer des mers an der Formstelle abgenommen (Abb. 2). Wie Abb 2 und 3 hervorgeht, ist das Laufband von eigenar Konstruktion. Es besteht aus zwei durch ein Zugseil

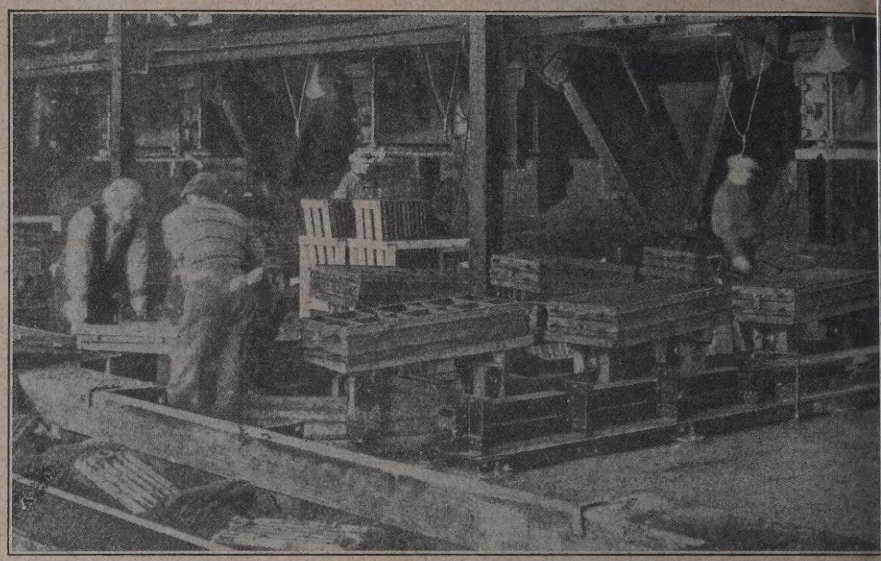


Abb. 3. Abnehmen und Entleeren der Formen vom Laufband.

[1]) P. Dwyer in „The Foundry" 1927, Bd. 55, 1. Mai, S. 334 bis 338 und 366.

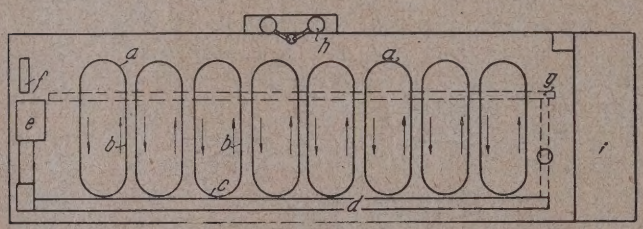


Abb. 1. Anordnung der Gießerei.
a = Gießstelle; b = Formstelle; c = Entleerstelle; d = Transportband für Altsand und Gußstücke; e = Sandaufbereitung; f = Putztrommel; g = Sandtransportband; h = Kupolofen; i = Kernmacherei.

einander verbundenen Laufwangen, die sich auf e Flacheisenschiene bewegen und einen schrägliegenden nahmetisch besitzen, so daß das Abgießen der Forme Schräglage erfolgt. Die Laufbänder arbeiten i mittierend und werden durch einen Preßluftzylinder tätigt, der die Tische jeweils um eine bestimmte Str die der Entfernung zwischen den beiden Laufwa entspricht, vorschiebt. Von dem Transportband *d* we an der Westseite Sand und Gußstücke abgenom Während der Sand auf dem anschließenden Band *g* we befördert und im Sandmischer *e* mit neuem Sand gemi und aufbereitet wird, gehen die Gußstücke in eine P trommel mit kontinuierlichem Betrieb.

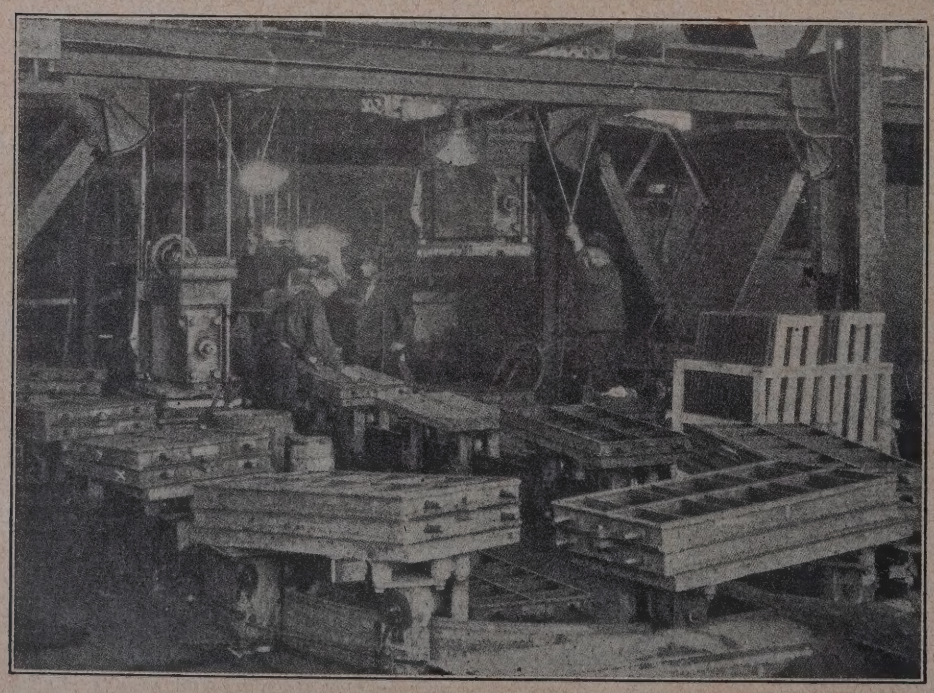


Abb. 2. Formstelle und Abnehmen der leeren Kasten vom Laufband.

Gütefragen von Gießereiroh vor dem amerikanischen band der Gießereifachleut

Auch in den Vereinigten S ten kann über die Fragen Roheisenbeschaffenheit für ßereizwecke zwischen den H ofenwerken und den Gießer kein Einvernehmen erzielt den. Um diese für die G gießerei so wichtigen Fra die gelegentlich der letztjähr internationalen Tagung in De von Moldenke in einem zen Vortrage behandelt wo waren, ihrer Lösung näher bringen, wurde im Rahmen diesjährigen Hauptversamml der amerikanischen Gießereif leute in Chicago unter der mannschaft von Sweetser einer Sondertagung eine R von Meinungen für und w geäußert. Auf eine k Formel gebracht, lautet Frage: Ist das Gießerei eisen so, wie es sein muß? W nicht, warum? Nach der sicht des Obmanns hat Gießereiroheisen dadurch,

Hochofenprozeß der Koksverbrauch von 2 bis 3 kg Kilogramm Roheisen auf etwa ¾ kg zurückgegangen und durch Zusatz erheblicher Schrottmengen eine erhebliche Verbesserung erfahren.

Moldenke vertrat die Meinung, daß die heute üblichen Verfahren der Bewertung von Roheisen für Gießereizwecke ganz unzulänglich sind; die chemische Analyse reicht für die Beurteilung des Eisens nicht aus, da sie keinen Anhalt für Ausschuß liefert. Nach Moldenke ist die Güte des Roheisens in den letzten Jahren zurückgegangen; er führt diese Verschlechterung hauptsächlich auf die stärkere Verwendung von Schrott im Hochofenmöller zurück. Der Ansicht von Moldenke wurde von Harrington zugestimmt. Das Fehlen von Kristallförmigkeit des erzeugten Gusses äußert sich bedeutend in dem sehr unterschiedlichen Schwinden der Gußstücke. Die Hochofenleute beharrten auch dann auf ihrer Ansicht, daß eine Verschlechterung des Roheisens nicht eingetreten sei, sondern auch infolge der verbesserten Hochofenbetriebsbedingungen gar nicht hätte eintreten können. Hinsichtlich der Schrottverwendung im Hochofen wurde auch von Gießereiseite aus betont, daß gewisse solche das Eisen nicht ungünstig beeinflussen kann. Auch den Hochofenleuten wurde nicht ungeschickt ins Feld geführt, daß es doch vor 25 Jahren nicht möglich gewesen sei, Zylinderguß von den heute üblichen Eigenschaften herzustellen, und man führt dies auf das verbesserte Roheisen zurück. Wenn heute in manchen Fällen Gußeisen geliefert würde, so sei es nicht so erster Beschaffenheit wie auf die auf so unsicheren konstruktiven Grundlagen beruhenden Schmelzeinrichtungen der Gießerei zurückzuführen. Es wurde schließlich beschlossen, einen besonderen Forschungsausschuß einzusetzen, dem Vertreter des Vereins amerikanischer Gießereifachleute, der amerikanischen Hochofenvereinigung, des Vereins der Berg- und Hüttenleute und der Gesellschaft für die Materialprüfungen der Technik angehören.

Neuerungen im Siemens-Martinofenbau.

Auf seiner Frühjahrversammlung hat der amerikanische Verein von Berg- und Hüttenleuten (American Institute of Mining and Metallurgical Engineers) eine Neuerung insofern eingeführt, als mit dem bisherigen System des Vortrages vorbereiteter wissenschaftlicher Arbeiten gebrochen und durch die freie Besprechung einer Reihe von Fragen ersetzt worden ist. Da 30 Einzelfragen aus dem Siemens-Martinofenbetrieb, der die Sitzung gewidmet worden war, waren sämtlichen Mitgliedern vor der Sitzung vorgelegt worden, so daß sich jedes Mitglied an der Diskussion beteiligen konnte. Besonders waren auch einige für den deutschen Siemens-Martinofenbau sehr wichtigte Fragen. Wir gehen daher kurz auf einzelne Fragen ein[1]).

An der Diskussion über Erfahrungen mit geneigten Rückwänden beteiligten sich mehrere Ingenieure. Eine

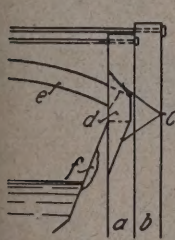


Abb. 1. Geneigte Rückwand mit Hilfsankerträger.

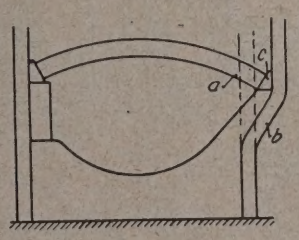


Abb. 2. Geneigte Rückwand mit gekröpftem Ankerträger.

erdings patentierte Konstruktion einer geneigten Rückwand, die sich bei vorhandenen Oefen ohne Umbau anbringen läßt, benutzt außer den vorhandenen Verankerungsträgern *a* Verstärkungsträger *b*, durch die es möglich ist, die vorhandenen Träger *a*, wie bei *c* dargestellt, zuzuschneiden und das Widerlager *d* des Gewölbes *e* nach innen weiter hinauszurücken. Im Betriebe zeigte jedoch dieser Ofen bei *f* starke Ausfressungen in der Schlackenzone. Der Uebelstand ließ sich nur dadurch beseitigen, daß an Stelle von Dolomitmasse Chromerz zum Flicken verwendet wurde. Der Chromerzverbauch stieg dadurch von 0,5 kg auf 1,5 kg/t Stahl. Eine andere Bauform eines Ofens mit geneigter Rückwand ist in Abb. 2 dargestellt. Die ursprünglich benutzten geraden Verankerungsträger *a* an der Rückwand wurden durch gekröpfte Träger *b* ersetzt, durch die es möglich wurde, das Gewölbewiderlager *c* hinaus zu verlegen. Bei dieser Bauart kommt das Gewölbewiderlager auch etwas tiefer zu liegen als vorher.

Mit Hängegewölben hat die Donner Steel Co. gute Erfahrungen gemacht. Das Gewölbe hat eine Reise von 418 Chargen ausgehalten. Nach den mit dem ersten Gewölbe gemachten Erfahrungen soll das nächste Gewölbe etwa 300 mm niedriger aufgehängt werden und etwa 1800 mm über dem Badspiegel liegen. Der Verbrauch an Brennstoff (Koksofengas) erfuhr durch das Hängegewölbe von 375 mm Stärke eine Ermäßigung um 4 %. Abänderung des Hängegewölbes in ein anderes von flacher Form ergaben einen noch geringeren Brennstoffverbrauch. Zu berücksichtigen ist, daß flache Hängegewölbe eine bedeutende Erhöhung der Rückwand des Ofens erfordern und daß außerdem der tote Raum im Ofen für die Verbrennungsgase erhöht wird. Die American Rolling Mill Co. erzielte mit Hängegewölben eine Hüttenreise von 360 Chargen gegen 250 mit festem Gewölbe. Obschon die Anlagekosten des Hängegewölbes etwa doppelt so hoch sind wie die des gewöhnlichen gemauerten festen Gewölbes und 9,5 Dollarcents für das Hängegewölbe gegen nur 5 Dollarcents für das feste Gewölbe betragen, hält das Werk trotzdem das Hängegewölbe für wirtschaftlich, und zwar betrachtet man diese höheren Ausgaben als Versicherungsprämie gegen das Einstürzen von Gewölben.

Ziemliche Ausdehnung hat neuerdings in den amerikanischen Stahlwerken das Flicken des Herdes von basischen Oefen mit Schleudermaschinen gemacht. Hauptsächlich werden solche Schleudermaschinen für das Flicken der Rückwände benutzt. Die Flickarbeit wird dadurch von 45 Minuten bei Schaufelarbeit auf 15 Minuten bei Schleuderarbeit für einen Ofen herabgesetzt. Ein Werk mit acht Oefen braucht für die Durchführung sämtlicher Flickarbeiten eine Schleudermaschine, die von zwei Mann bedient wird. Die Vorteile des Schleuderns liegen aber auch darin, daß die Flickarbeit viel fester ist als die mit der Handschaufel ausgeführte, ferner darin, daß der Ofen durch das Flicken nicht so stark abkühlt. Man benutzt für diese Flickarbeit ausschließlich gemahlenen Rohdolomit.

Das elektrische Trocknen von Kernen[1]).

Ein Hauptnachteil der mit Kohle oder Koks gefeuerten Kerne und Kerntrockenöfen ist die Unmöglichkeit, in jedem Teil der Kammer gleichmäßige Temperatur zu halten. Der eine Teil der Kammer ist zu kalt für den gedachten Zweck, ein anderer Teil ist wieder überhitzt. Diese Nachteile kann man bei elektrisch beheizten Trockenkammern fast vollständig beseitigen: ein Vorzug der elektrisch beheizten Kammer, der nicht nur dem Kern selbst, sondern auch den Gußstücken durch Minderung des Ausschusses zugute kommt. Zur Ermittlung der richtigen Trockentemperatur und genauerer Unterlagen für die Ventilation wurden Versuchsreihen mit Kernen nach der in Zahlentafel 1 mitgeteilten Zusammensetzung durchgeführt.

Zahlentafel 1.
Zusammensetzung der Kernmischungen.

Mischung Nr.	Anwendung	Materialien	Gewicht kg	Prozente des Gesamtgewichts kg
1	Formen Maschinenguß	Silikasand	98,0	63,95
		Lehmsand	32,7	21,35
		Sandstrahlgebläsestaub	18,1	11,88
		Oel	2,7	1,78
		Dextrin	1,6	1,05
2	Schwere Bankarbeit	Silikasand	33,1	16,03
		Gebläsesand	39,9	19,60
		Altkernsand	130,6	64,14
		Dextrin	0,5	0,23
3	Spleißkern	Silikasand	130,6	97,3
		Oel	2 7	2,03
		Dextrin	0,9	0,67

Die mit verschiedenen Kernmischungen in elektrisch beheizten Kammern erzielten Ergebnisse sind in Zahlentafel 2 zusammengestellt.

[1]) „The Iron Age" 1927, Bd. 119, 12. Mai, S. 1369 bis 1373, und 19. Mai, S. 1451 bis 1452.

[1]) Nach einem Bericht, den der Unterausschuß für nationale Wirtschaftsfragen des Ausschusses für Kraftfragen der National Electric Light Association erstattet hat; vgl. „Canadian Foundryman" 1927, Bd. 18, März-Heft, S. 9 bis 12.

Zahlentafel 2.
Vergleichsversuche mit dem Trocknen von Kernen in elektrisch beheizten Kammern.

Versuch Nr.	Anfangstemper. °C	Endtemper. °C	Dauer Std.	Bruchlast kg	Festigkeit kg	Feuchtigkeit im Sand %	Feuchtigkeit im Kern %
1	150	200	1½	775	87	5,44	0,13
2	150	230	1½	789	85	5,44	0,13
3	150	260	1½	564	76	5,44	0,12
4	230	230	¾	891	55	5,44	0,16
5	260	260	1	687	65	5,44	0,11
6	230	230	1¼	702	64	6,38	0,14
7	150	150	1½	306	30	6,47	0,13
8	175	175	2	364	43	6,47	0,16
9	200	200	1	411	40	6,47	0,14
10	200	200	1½	547	48	6,47	0,16
11	200	200	1½	1002	88	—	—
12	200	200	2	1747	155	—	—
13	175	175	1	341	30	6,13	—
14	175	175	1½	596	53	6,13	—
15	175	175	2	1220	82	6,13	—

Insgesamt hatten die Versuche folgendes Ergebnis:

1. Beim Trocknen kleiner Kerne braucht man nicht mit niedriger Trockentemperatur zu beginnen, um ein Entweichen der Feuchtigkeit zu erreichen.

2. Infolge des Dextringehaltes dieser Kerne war 230 °C Trockentemperatur zu hoch, da das Dextrin verbrannte und so zu weichen Kernen führte. 175 °C erwies sich als günstigste Trockentemperatur.

3. Elektrisch getrocknete Kerne hatten eine 50 bis 200 % größere Festigkeit als die im gas- oder ölgefeuerten Ofen getrockneten Kerne.

4. Die Trockenzeit für Kerne mit Dextringehalt betrug bei 175 °C 1½ bis 2 Stunden, für andere Kerne bei 230 °C 1 Stunde.

5. Die Ventilation des Trockenraumes ist von sekundärer Wichtigkeit, wenn nur dafür gesorgt wird, daß die Schwaden den Arbeitern nicht lästig werden. (? D. B.)

6. Der Kraftverbrauch betrug 1 KWh auf 5,5 kg grüne Kerne.

Die Vorteile der elektrischen Kerntrocknung sind: automatische Temperaturregelung, gleichmäßige Verteilung der Wärme, Fortfall der Explosionsgefahr, Verhinderung der Ueberhitzung von Kernen, Minderung der Trockenzeit, größerer thermischer Wirkungsgrad, Minderung der Bruchverluste, größere Festigkeit, gleichmäßigeres Trocknen bei großen Kernen, bessere Arbeitsbedingungen für die Bedienung infolge des Fortfalles von Rauch und Wärmestrahlung, Minderung der Lohnkosten, höheres Ausbringen an guten Gußstücken, gesteigerte Erzeugung der Trockenkammer, Möglichkeit der Verwendung billigerer Kernmischungen

Hochfrequenz-Induktionsöfen großer Schmelzgeschwindigkeit[1]).

Die grundsätzlichen Vorzüge der Hochfrequenz-Induktionsheizung für Schmelzöfen sind vielfach und ausführlich behandelt worden. Dabei ist aber ein Gesichtspunkt nicht mit dem seiner Wichtigkeit entsprechenden Nachdruck hervorgehoben worden: die fast unbegrenzte Geschwindigkeit der Beheizung einer zusammenhängenden leitenden Masse. Hieraus ergeben sich für die Erwärmung und Schmelzung von Metallen günstige Folgen. In diesem Zusammenhange kann besonders auf die Erfahrungen mit Hochfrequenzöfen der Ajax Electrothermic Corporation in Trenton verwiesen werden. Der Generator von 150 KVA liefert Strom von 900 V Spannung und 1920 Polwechsel. Der Wirkungsgrad des Motorgeneratorsatzes stellt sich bei voller Belastung auf 76 bis 80 %, so daß der Schmelzwirkungsgrad der Anlage, um den Gesamtwirkungsgrad zu erhalten, mit 0,8 multipliziert werden muß. In Abb. 1 ist der Ofen, der zur Erzeugung von Ferrolegierungen dient und 113 bis 136 kg faßt, im Querschnitt dargestellt.

Der Induktor *I* besteht aus einer zylindrischen Spule aus Kupferrohr *a*, in welches in der Mitte durch den Schlauch *b* Kühlwasser eintritt, das unten bei *c* wieder abgeleitet wird. Der richtige Wasserdruck zur Erzielung der notwendigen Austrittstemperatur des Wassers läßt sich leicht sicherstellen. Die Temperatursteigerung wird unter 25 °C gehalten, so daß die mittlere Temperatur der Induktionsspule unter 50 °C liegt. Bei einer durchströmenden Wassermenge von 4,54 kg/min werden 8 kW durch das Wasser abgeführt. Nimmt man an, daß 50 durch den Ofen aufgenommen und 20 % der aufgenon nen Energie in den Spulen wieder abgeführt werde sind minutlich 56,7 kg Wasser bei Einhaltung der Te ratursteigerung von 25 ° durchzuleiten. Nach dem T zu ist der Induktor durch eine Schicht Mikanit elekt

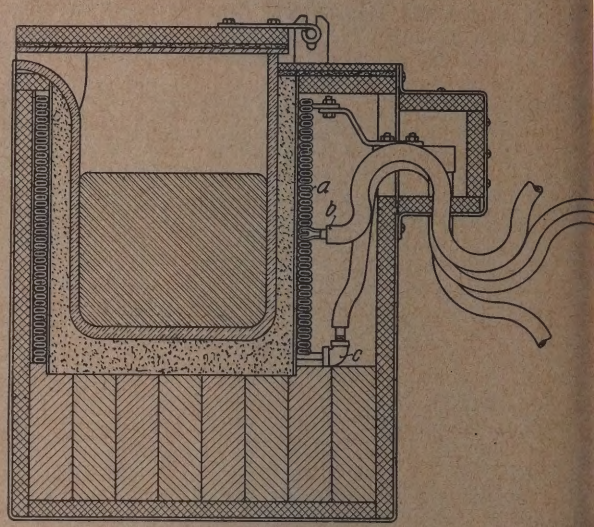


Abb. 1. Querschnitt des Hochfrequenzofens.

isoliert. Als Material für den Schmelztiegel zur zeugung von kohlenstofffreien Eisenlegierungen hat Silikasand gut bewährt. Die Gießtemperatur der L rungen beträgt 1350 °C. Die Lebensdauer des Tie wird durch die Art der Legierung und die Aufenth dauer der geschmolzenen Legierung im Tiegel beeinf Beim Schmelzen von kohlenstofffreiem Nickelstahl, de etwa 1325 °C gegossen wird, ohne lange im Schm tiegel zu verbleiben, hält ein Tiegel sechs bis si Schmelzen aus. Bei Hunderten von Schmelzungen ist Fall von Durchbruch von Metall, das mit der Spul Berührung gekommen wäre, vorgekommen. Dies natürlich voraus, daß die Abnutzung der Tiegel im lauf der Schmelze sorgfältig verfolgt wird.

Sobald Nickel und Eisen geschmolzen sind, sofort ein geringer Zuschlag Mangan und Magnesium macht. Etwa eine oder zwei Minuten später wird Strom abgestellt und die Charge in Eisenformen gegos Die Formen oder Kokillen werden von einem in Grube fahrenden Wagen getragen (Abb. 2). Beim Gie

Abb. 2. Abgießen einer Charge.

wird der Einguß jeder Form in unmittelbare Nähe Ausgußschnauze des Ofens gebracht. Die gegosse Blöcke wiegen je 36 kg, die normale Ofencharge 113 Den Verlauf einer Charge von 114 kg Nickel-Eisen-Leg rung, bestehend aus 46 % Fe, 46 % Ni, Rest Kupfer Mangan, unter Benutzung eines Hochfrequenzstromes 2000 Per kann man Zahlentafel 1 entnehmen.

[1]) Nach einem von E. F. Northrup vor der Frühjahrsversammlung der American Electrochemical Society vom 28. bis 30. April d. J. in Philadelphia gehaltenen Vortrage.

trische Wirkungsgrad des Ofens beträgt 82,67 %, der ftverbrauch errechnet sich zu 556 KWh/t. Die in lentafel 2 mitgeteilte Nickel-Chrom-Charge von 100 kg b einen Kraftverbrauch von 597 KWh/t.

Zahlentafel 1.
Verlauf einer Ferro-Nickel-Charge.

Zeit Min.	kW	Zeit Std.	Min.	kW
50	150	4	00	155
52	140	4	02	150
53	145	4	06	140
54	140	4	07	145
55	145	4	09	140
56	135	4	10	130
57	150	4	11	135
59	140	4	12	135

Zahlentafel 2.
Verlauf einer Nickel-Chrom-Charge.

Zeit Min.	kW	Zeit Std.	Min.	kW
08	125	11	21	140
13	125	11	25	140
15	135	11	30	140

Für jede Schmelze gibt es ein bestimmtes günstigstes hältnis von Schmelzleistung je Charge zu Kilowatt des ıs. Um dieses günstigste Verhältnis zu bestimmen, sowohl die Betriebsweise als auch der Schmelz-

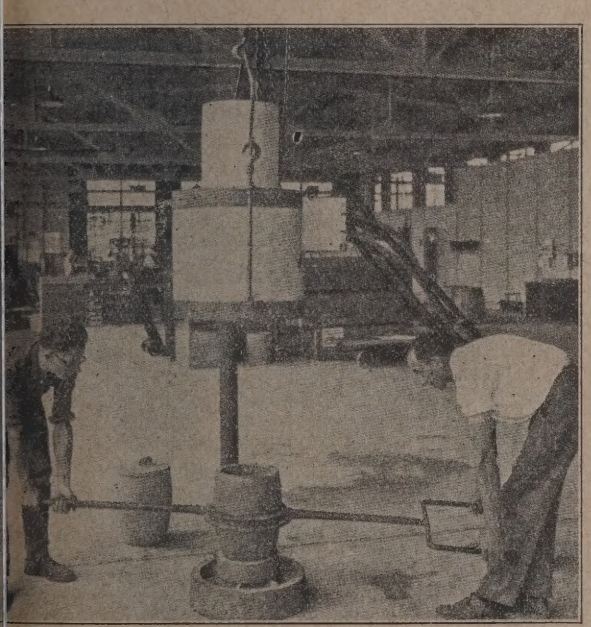


Abb. 3. Hochfrequenzofen mit abnehmbarem Gehäuse.

kungsgrad im allgemeinen berücksichtigt werden. Die ıtwortung dieser Frage hängt noch von Versuchen ab, zurzeit im Gange sind. Von der American Brass in Waterbury werden zurzeit schon Hochfrequenz- mit einem Gesamtanschlußwert von 1200 kW betrieben, täglich 70 t Nickelsilber schmelzen. 12 Oefen sind Betrieb, von denen jeder 288 kg Nickel-Silber-Charge nilzt. Der Anschlußwert jedes Ofens beträgt unge- 100 kW, so daß sich 2,88 kg Nickelsilber je Kilowatt ben. Handy & Harman in Bridgeport schmelzen zsilber in Oefen von 408 kg Charge mit einem An- ißwert von je 90 kW, wobei das Verhältnis 4,55 kg/kW igt. Für einen Schmelzofen der Babcock & Wil- -Gesellschaft für normale Chargen von 158 kg bt sich eine Schmelzleistung von 1,04 kg/kW.

Die in Abb. 3 dargestellte neue Bauart eines Hoch- uenzofens, bei dem der eigentliche Ofen nach oben ab- ben und so der Schmelztiegel zugänglich gemacht i, schmilzt Ferrolegierungen in Tiegeln von 63 kg lt. Die volle Belastung beträgt 150 kg, so daß sich Schmelzleistung von nur 0,453 kg/kW ergibt. Nach bisherigen Erfahrungen glaubt Northrup, daß in t zu ferner Zeit Stahlschmelzöfen für Chargen von 2 t mehr in regelmäßigen Betrieb kommen werden, die n Stahl von höheren Qualitäten liefern werden, als es den jetzigen Schmelzöfen möglich ist. n s.

Die chemische Analyse als Grundlage für die Bestimmung der physikalischen Eigenschaften von Gußeisen[1]).

Der Wert der Beurteilung der physikalischen Beschaffenheit des Gußeisens springt besonders für den hochwertigen Guß in die Augen, da die chemische Analyse nur sehr wenig über die mechanischen Eigenschaften sagt. Hierüber vermag erst die Kenntnis des Gefügeaufbaues dem Volumen nach Aufschluß zu geben. Beim hochwertigen Guß handelt es sich namentlich darum, inwieweit der Guß perlitischer Natur ist. Die Anwesenheit freien Zementits oder Ferrits zeigt ohne weiteres, ob die Abkühlungsgeschwindigkeit zu gering oder zu groß gewesen ist. Die Ableitung des Gefügeaufbaues aus der chemischen Analyse ist ziemlich langwierig und umständlich. Dagegen läßt sich unter Benutzung der von Francis zusammengestellten Zahlentafel diese Arbeit vereinfachen und verkürzen. Nach wiederholter Benutzung der Tafel genügen wenige Sekunden, um das gewünschte Resultat zu finden.

Das Verfahren beruht auf folgenden Ueberlegungen. Bekanntlich sind die Elemente im Gußeisen in chemischen Verbindungen unveränderlicher Zusammensetzung vorhanden. Aus ihren chemischen Formeln kann man einen Faktor ableiten, der, wenn er mit dem Gewicht des Elements multipliziert wird, das Gewicht der mit ihm gebildeten Verbindung im Gußeisen direkt angibt. Zum Beispiel bildet Silizium Eisensilizid mit der chemischen Formel FeSi. Aus den Atomgewichten dieser beiden Elemente ergibt sich, daß die Verbindung Eisensilizid dreimal so schwer ist als das Silizium, aus dem es gebildet ist. In diesem Falle ist daher der fragliche Faktor 3, so daß der Siliziumgehalt, mit 3 multipliziert, unmittelbar das Gewicht des Silikates angibt. Solche Faktoren sind in der Zahlentafel durch Fettdruck ausgezeichnet.

Durch ähnliche getrennte Behandlung jedes Elements in der chemischen Analyse ergeben sich die notwendigen Gewichte, so daß man schließlich zu der anteiligen Gefügezusammensetzung dem Gewichte nach kommt. Hieraus wird dann die Gefügezusammensetzung der Verbindungen dem Volumen nach berechnet. Jede Verbindung hat ein anderes spezifisches Gewicht. Dieses, in das anteilige Gewicht der Verbindung geteilt, ergibt einen Wert, der, wenn er wieder durch die Summe all dieser Werte jeder Verbindung geteilt wird, die Volumina jedes der Bestandteile der Metallmasse angibt.

In einem Eisen der Zusammensetzung

Gebundener Kohlenstoff . .	0,41 %
Graphitischer Kohlenstoff .	2,53 %
Silizium	1,27 %
Schwefel	0,08 %
Phosphor	0,64 %
Mangan	0,82 %

ist das Mangan im Ueberschuß vorhanden, so daß der gesamte Schwefel als Mangansulfid anwesend ist. Aus der Spalte für Schwefel in der Zahlentafel ergibt sich, daß sich 0,08 % S mit 0,137 % Mn zu 0,218 % MnS verbindet und MnS das spezifische Gewicht 0,0504 ergibt.

Sehen wir nun in der Phosphorspalte nach, so finden wir, daß die Menge des Eisen-Kohlenstoff-Phosphor-Eutektikums in folgenden Stufen verläuft:

P %	Fe-C-P %	C %	Fe-C-P spez. Gewicht
0,6	8,7	0,165	1,182
0,04	0,58	0,01	0,079
0,64	9,28	0,175	1,261

Wir finden weiter, daß 0,64 % P sich mit 0,175 % C zu 9,28 % Fe-C-P verbindet, woraus sich durch Division durch das spezifische Gewicht 1,261 ergibt. Durch Division des Graphits durch sein spezifisches Gewicht erhalten wir:

Graphit %	Graphit spez. Gewicht
2,0	0,888
0,5	0,222
0,03	0,013
2,53	1,123

In keinem Falle geht die Indexspalte unter 1,0 herunter; wie jedoch vorstehend gezeigt ist, sind die Werte für 2 % oder 3 % ein Vielfaches der Werte von 1 %. In der gleichen Weise wird Si wie folgt ermittelt:

[1]) Nach J. L. Francis in „The Iron and Steel Industry and British Foundryman" (Supplement to „The Metal Industry") 1927, Bd. 1, 6. Mai, S. 31/32.

Si %	FeSi %	FeSi spez. Gewicht
1,0	3,0	0,486
0,2	0,6	0,097
0,07	0,21	0,034
1,27	3,81	0,617

Perlit wird aus Eisen und Mangan-Karbiden gebildet. Oben wurde bemerkt, daß zur Bildung des Mangan-Sulfides 0,137 % Mn verbraucht wurden, so daß zur Bildung von Mangan-Karbid noch übrigbleibt:

$$0{,}82 - 0{,}137 = 0{,}683.$$

Wenn wir die dritte Stelle hinter dem Komma vernachlässigen, da die Zahlentafel nur bis zwei Stellen hinter dem Komma berücksichtigt, so ergibt sich aus der Tafel:

Mn %	Mn_3C %	C %
0,6	0,642	0,042
0,08	0,085	0,005
0,68	0,727	0,047

Von dem vorhandenen gebundenen Kohlenstoff wurden bis jetzt 0,175 % für das Eutektikum und 0,047 für die Bildung des Mangan-Karbids verbraucht, so daß für die Bildung des Eisen-Karbids noch $0{,}41 - (0{,}175 + 0{,}047) = 0{,}19$ % verbleibt. Aus der Eisen-Karbid-Spalte ergibt sich:

C %	Fe_3C %
0,1	1,5
0,09	1,35
0,19	2,85

Durch Addition von Eisen und Mangan-Karbid ist für die Bildung von Perlit verfügbar:

Karbide %	Perlit %	Perlit spez. Gewicht
3,0	$7{,}4 \times 3 = 22{,}2$	$0{,}941 \times 3 = 2{,}823$
0,5	3,7	0,47
0,08	0,59	0,075
3,58	26,49	3,368

Nunmehr ist alles berücksichtigt, so daß sich durch Subtraktion der Summe vom Gesamtvolumen die Ferritmenge ergeben muß, nämlich:

	%
Mangan-Sulfid	0,218
Phosphid-Eutektikum	9,28
Graphit	2,53
Eisen-Silizid	3,81
Perlit	24,49
	40,328,

so daß sich für Ferrit 59,672 ergibt und hierfür nach Tafel:

Ferrit %	Ferrit spez. Gewicht
50	6,32
9	1,142
0,6	0,076
0,07	0,008
59,67	7,546

Addiert man nun sämtliche durch Division der bindungen durch das spezifische Gewicht gefund Quotienten, so ergibt sich 13,7, und dividert man d dieses 100, so erhält man das spezifische Gewicht Gußeisens mit 7,3. Hiernach wird nun das Ge volumen wie folgt gefunden:

	%
$(0{,}05 : 13{,}7) \cdot 100 =$	0,36
$(1{,}26 : 13{,}7) \cdot 100 =$	9,00
$(1{,}12 : 13{,}7) \cdot 100 =$	7,99
$(0{,}62 : 13{,}7) \cdot 100 =$	4,35
$(3{,}37 : 13{,}7) \cdot 100 =$	24,1
$(7{,}46 : 13{,}7) \cdot 100 =$	54,2
	100,00

Es ergeben sich somit folgende Gefügevolumina:

Mangan-Sulfid	0,36 %
Eisen-Kohlenstoff-Phosphid	9,20 %
Graphit	8,19 %
Eisen-Silizid	4,55 %
Perlit	24,5 %
Ferrit	53,2 %

Aus der Zahlentafel ist zu entnehmen, daß die I spalte für alle Spalten gleich ist; nur derSchwefel hat besondere Indexspalte, die mehr ins einzelne gehen mit Rücksicht auf die geringen Schwefelgehalte im eisen. Für ein nicht ganz graues Eisen mit freiem mentit wird die Tafel in der gleichen Weise benutzt, oben entwickelt. Dabei befindet sich Karbid über die Bildung von Perlit mit dem verfügbaren Ferrit notwe Menge hinaus im Ueberschuß, der als freier Zementit handen ist, für welchen wieder eine besondere Spalte Tafel verwendet wird.

Für die Werte der spezifischen Gewichte sind folgenden in der Tafel benutzt worden:

Verbindung	spez. Gewicht	Forscher
Mangan-Sulfid	4,00	
Fe-C-P-Eutektikum	7,34	
Graphit	2,255	Le Chatelier und Wolog
Eisen-Silizid	6,17	
Perlit	7,846	Howe
Ferrit	7,86	Andrew und Honeyma
Zementit	7,74	Benedicks.

Index	Phosphor (Fe-C-P)			Mangan (Mn_3C)		Kohlenstoff	Graphit	Karbide (Mn_3C Fe_3C)		Ferrit		Silizium (FeSi)		Ferrit	Zementit	Index	Schwefel (Mn		
	Fe-C-P %	C %	Fe-C-P Spez.Gew.	C %	Mn_3C %	Fe_3C %	Graphit Spez.Gew	Perlit %	Perlit Spez.Gew.	Perlit %	Perlit Spez. Gew.	FeSi %	FeSi Spez. Gew.	Ferrit Spez. Gew.	Zementit Spez. Gew.		Mn %	MnS %	
0,01	0,145	0,0027	0,0197	0,0007	0,0107	0,15	0,0044	0,074	0,0094	0,0115	0,0014	0,03	0,0048	0,0012	0,0013	0,01	0,0172	0,0272	
0,02	0,290	0,0055	0,0394	0,0014	0,0214	0,30	0,0088	0,146	0,0188	0,023	0,0029	0,06	0,0097	0,0025	0,0025	0,02	0,0344	0,0544	
0,03	0,455	0,0082	0,0591	0,0021	0,0321	0,45	0,0133	0,222	0,0283	0,0345	0,0043	0,09	0,0146	0,0038	0,0038	0,03	0,0516	0,0816	
0,04	0,580	0,0110	0,0785	0,0028	0,0428	0,60	0,0177	0,296	0,0377	0,046	0,0058	0,12	0,0194	0,0051	0,0052	0,04	0,0688	0,1088	
0,05	0,725	0,0137	0,0986	0,0035	0,0535	0,75	0,0222	0,370	0,0470	0,0575	0,0073	0,15	0,0243	0,0063	0,0064	0,05	0,086	0,1360	
0,06	0,870	0,0165	0,1182	0,0042	0,0642	0,90	0,0266	0,444	0,0565	0,069	0,0087	0,18	0,0282	0,0076	0,0077	0,06	0,103	0,1632	
0,07	1,015	0,0198	0,1380	0,0049	0 0749	1,05	0,0311	0,518	0,0660	0,0805	0,0102	0,21	0,034	0,0088	0,0090	0,07	0,120	0,1904	
0,08	1,160	0,0225	0,1575	0,0056	0,0856	1,20	0,0355	0,592	0,0758	0,098	0,0117	0,24	0,0388	0,0101	0,0103	0,08	0,137	0,2180	
0,09	1,305	0,0248	0,1775	0,0063	0,0963	1,35	0,0399	0,660	0,0849	0,1035	0,0131	0,27	0,0437	0,0114	0,0116	0,09	0,154	0,2448	
0,1	1,450	0,0275	0,1975	0,0070	0,1070	1,50	0,0444	0,740	0,0941	0,115	0,0146	0,30	0,0486	0,0127	0,0129	0,10	0,172	0,272	
0,2	2,900	0,0550	0,3940	0,014	0,2140	3,00	0,088	1,460	0,1880	0,23	0,0292	0,6	0,097	0,0254	0,0258	0,11	0,189	0,3	
0,3	4,550	0,0820	0,5910	0,021	0,3210	4,50	0,133	2,220	0,283	0,345	0,0438	0,9	0,146	0,0381	0,0387	0,12	0,206	0,327	
0,4	5,800	0,1100	0,7850	0,028	0,4280	6,00	0,177	2,960	0,377	0,45	0,0584	1,2	0,194	0,0508	0,0516	0,13	0,223	0,354	
0,5	7,250	0,1370	0,9860	0,035	0,5350	7,50	0,222	3,700	0,470	0,575	0,073	1,5	0,243	0,0632	0,0645	0,14	0,240	0,3808	
0,6	8,700	0,1650	1,1820	0,042	0,6420	9,00	0,266	4,440	0,565	0,69	0,087	1,8	0,282	0,0761	0,0774	0,15	0,258	0,408	
0,7	10,150	0,1980	1,3800	0,049	0,7490	10,50	0,311	5,180	0,660	0,805	0,102	2,1	0,340	0,0888	0,0903	0,16	0,275	0,436	
0,8	11,600	0,2250	1,5750	0,056	0,8560	12,00	0,355	5,920	0,758	0,98	0,117	2,4	0,388	0,1015	0,103	0,17	0,292	0,462	
0,9	13,050	0,2475	1,7750	0,063	0,9630	13,50	0,399	6,660	0,849	1,035	0,131	2,7	0,437	0,1141	0,116	0,18	0,310	0,490	
1,0	**14,500**	0,2750	1,9750	0,070	**1,070**	**15,00**	0,444	**7,400**	0,941	**1,156**	0,146	**3,0**	0,486	0,1270	0,129	0,19	0,327	0,518	
																0,20	0,344	0,544	

Zweiter Versuchsbericht des englischen Forschungsausschusses für die Korrosion von Nichteisenmetallen.

In der Sitzung der Faraday-Gesellschaft vom 17. Dezember 1923 erstattete der Ausschuß seinen ersten Versuchsbericht, der sich mit der systematischen Prüfung des Verhaltens gewöhnlicher Metalle gegenüber verschiedenen Atmosphäreneinflüssen befaßte. Nunmehr der Ausschuß in der Sitzung der Faraday-Ges schaft vom 30. März d. J. den Bericht über die n Arbeiten als „Zweiten Versuchsbericht" veröffentl Die neue Versuchsarbeit hat eine Erweiterung und tiefung der Ergebnisse der früheren Arbeiten zum Z

bt. Die Arbeiten haben sich besonders auf Kupfer eckt, da ja Kupfer einer der wichtigsten Bestandteile ganzen Reihe von Legierungen ist. Außerdem wurde Verhalten von Zink und Messing besonders beobachtet. ere Versuchsreihen befaßten sich mit dem Verhalten Aluminium, Blei und Eisen.

. H. J. Vernon[1]) erstattet einen zusammenfassen- Bericht über die Ergebnisse der Versuche, aus denen nders hervorgeht, daß man Schlüsse aus den Ergeb- n früherer Versuche nicht ohne weiteres aufrecht- lten kann, da mit der Aenderung der Versuchs- ngungen unter Umständen ganz erhebliche Aenderun- des Verhaltens der Metalle und Legierungen eintreten. Kupfer spielen in dieser Hinsicht namentlich die Ver- inigungen des Metalls eine sehr erhebliche Rolle. fer mit einem gewissen Gehalt an Fremdkörpern kann unter Umständen in geschlossenen Räumen ganz tig verhalten, während die gleichen Verunreinigungen, das Kupfer der freien Luft ausgesetzt ist, einen ell zerstörenden Einfluß haben kann. Die Versuche Aluminium haben gezeigt, daß in der Frage der Oxy- n dieses Metalles die Adsorption von erheblichem uß ist. Nach 10 bis 14 Tagen findet praktisch eine tärkung der äußeren Oxydschicht nicht mehr statt. nlich verhält sich auch das Blei. Die Korrosions- ndigkeit verschiedener Metalle ergibt sich, wenn für s Kupfer der Wert 100 gesetzt wird, wie folgt:

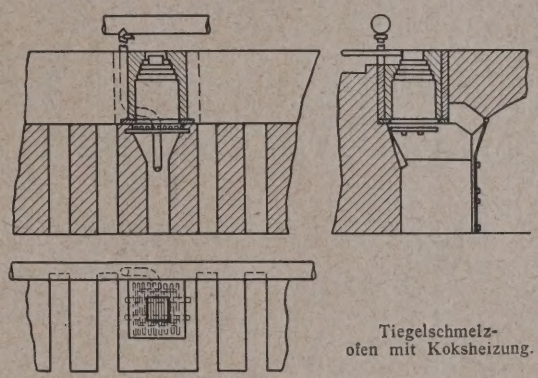
Kupfer mit 0,45 % Arsen	43
Kupfer mit 2,5 % Nickel	61
Kupfer mit 0,8 % Zinn	76
gewöhnliches Handelskupfer	81
reines Kupfer	100
70/30-Messing	140
Zink	155
60/40-Messing	227

Aus dem Betriebe der Tiegelgußstahl-Erzeugung[2]).

ekanntlich ist der wärmewirtschaftliche Wirkungsgrad Tiegelschmelzöfen außerordentlich gering. Er dürfte im allgemeinen zwischen 1,5 und 2 % bewegen. Die mewirtschaft stellt sich günstiger für Oefen mit reren Tiegeln. Jedoch lassen sich Oefen mit etwa vier eln nur für leicht schmelzende Stähle gut betreiben, da die Tiegel schlecht auseinanderhalten kann und sich er Mitte des Ofens eine kalte Zone bildet. Man kann dem in der Abbildung dargestellten Ofen neuer Bauart r Verwendung von Graphittiegeln aber diese Schwierig- n überwinden. Der Ofen wird mit Koks beheizt und künstlichem Zug betrieben. Mit einem Ofen dieser art läßt sich der wärmewirtschaftliche Wirkungsgrad auf 3 bis 3,5 % steigern. Günstiger stellt sich jedoch dem Falle der mit Generatorgas betriebene Tiegelstahl- elzofen, dessen thermischer Wirkungsgrad im all- einen 4 % des eingesetzten Brennstoffes erreicht.

Die Tiegel für die Gußstahlschmelzung fassen gewöhn- 50 bis 60 kg, werden jedoch in der Regel nur mit 30 kg ausgenutzt. Tontiegel werden aus einem ge- eten Schamottegemisch mit einem Zusatz von 5 % sstaub hergestellt. Gerade bei der Tiegelherstellung d ein Maximum an Erfahrung und Geschicklichkeit angt, da die verfügbaren Rohstoffe in weiten Grenzen vanken. Nach der Herstellung der Tiegel werden sie destens vier Wochen lang trocknen gelassen und darauf ählich und langsam auf eine Temperatur von etwa °C gebracht. Dieses Brennen dauert normal etwa Stunden. Im Sheffielder Bezirk werden die im Laufe Woche gebrannten Tiegel am Ende der Woche in der en Schicht etwa 12 Stunden lang geglüht. Darauf den die Tiegel aus dem Ofen genommen und in eine be gestellt, wo sie mit eingefülltem Koks in der Tiegel- e auf 1100 °C gebracht werden.

In den letzten Jahren hat der Graphittiegel für die sten Gußstähle Eingang gefunden. Der einzige Nach- des Graphittiegels besteht darin, daß die Kohlenstoff- ahme des Bades aus dem Tiegel unsicher ist. Dem t aber der Vorteil einer viel größeren Leistung gegen- r. Infolge der viel größeren Wärmeleitfähigkeit des Graphittiegels lassen sich leicht drei Chargen gegenüber zwei Chargen beim Schamottetiegel schmelzen. Die Erfahrungen bei der Fabrikation von Graphittiegeln haben dazu geführt, daß heute nur noch sehr wenig Kohlenstoff vom Bade aufgenommen wird. Im Sheffielder Bezirk kostet ein Graphittiegel etwa 15 M. und hat eine Lebensdauer von 12 Schmelzen, in manchen Fällen 16 Schmelzen. Beim Schmelzen in einem Ofen mit vier Tiegeln beträgt der Koksverbrauch ungefähr 1,25 bis 1,5 t auf 1 t geschmolzenen Stahl. In einem Ofen für zwei Tiegel steigt er auf 1,75 bis 2,0 t je Tonne geschmolzenen Stahl. Neuerdings werden auch Tiegel mit einem nichtkohlenstoffhaltigen Ueberzug hergestellt, die für die Herstellung aller Sorten Gußstahl benutzt werden können, wenn der Einsatz wenig Mangan und Flußmittel enthält. Die Schmelzpraxis mit Graphittiegeln ist sehr verschieden. Ein besonderer Vorteil des Graphittiegels besteht darin, daß er in warmem und kaltem Zustande fast gleich fest ist, während ein Schamottetiegel in kaltem Zustande sehr spröde ist.



Tiegelschmelzofen mit Koksheizung.

Der Einsatz für die Tiegel soll möglichst so zusammengestellt werden, daß weißes Eisen oder Holzkohle zur Aufkohlung nicht erforderlich ist. Jedoch ist es in manchen Fällen unumgänglich, den einen oder anderen der genannten Stoffe zu verwenden, aber sollte dann weißes Eisen vorgezogen werden. In dieser Hinsicht gehen aber die Meinungen der praktischen Tiegelschmelzer auseinander. Bei der Verwendung von Graphittiegeln darf der Einsatz keinen hohen Mangangehalt aufweisen, wenn für den Kohlenstoff bestimmte Vorschriften bestehen, da die Schlacke eine große Affinität zu den Graphittiegeln besitzt und der Kohlenstoff schnell in den geschmolzenen Stahl übergeht.

Die Herstellung schwerer Graugußstücke[1]).

Die Herstellung schwerer Gußstücke ist an eine ganze Reihe von Voraussetzungen gebunden, die es einer Gießerei nur dann ermöglichen, an solche heranzugehen, wenn sie beabsichtigt, sich auch weiterhin auf die Erzeugung schwerer Teile zu verlegen, so daß es sich lohnt, besondere Einrichtungen zu schaffen. Eine Gießerei, die nicht mit der entsprechenden Ausrüstung versehen ist und nicht über genügende Erfahrungen verfügt, kann schwere Teile nur mit Verlust erzeugen. Einige der Anforderungen an eine Gießerei für schweren Guß sind die folgenden: absolut trockener Boden, Gebäude von genügender lichter Höhe (mindestens 7 m) und Breite (mindestens 9 bis 10 m), gute Belüftungsmöglichkeit, einwandfreie Einrichtungen zur Entwässerung und Ableitung von Regenwasser, Preßluftanlage mit vielen Anschlüssen, Wasserleitungsanlage mit einer genügenden Anzahl von Zapfstellen, Trennung der Lehmformerei von der Sandformerei, Gießgruben genügender Größe und Tiefe, je nach der Art der zu erwartenden Stücke, absolute Wasserdichtigkeit dieser Gruben, eine Kranausrüstung von entsprechender Tragfähigkeit und Arbeitsgeschwindigkeit. Im übrigen lassen sich nur diese allgemeinen Richtlinien für die Anlage einer Gießerei für schweren Guß aufstellen; die Ausführung muß sich in jedem Falle den örtlichen Bedingungen anpassen.

Bei der Herstellung der Kernplatten muß berücksichtigt werden, daß diese sich leicht transportieren, aufnehmen und absetzen lassen. Die in Abb. 1 dargestellte Kernplatte besitzt ovale Augen *a*, zwei besondere Eingüsse *b* und

„The Metal Industry" 1927, Bd. 30, S. 440 bis 442.

Nach einem Vortrag von J. F. Kayser vor dem Sheffielder in von Hüttenleuten am 22. Februar d. J.; „The Iron and Coal es Review" 1927, Bd. 114, 11. März, S. 396 und 397; 18. März, 38 und 439.

[1]) H. Fabre in „Foundry Trade Journal" 1927, Bd. 35, S. 377 bis 380.

zwei Augen c zum Durchstechen von Bolzen. In bezug auf die Herstellung des Modells ist die landläufige Ansicht, daß es bei einem großen Modell auf saubere Arbeit mit glatten Flächen nicht ankomme, grundfalsch. Man braucht nur an vollständige Modelle für verwickelte Stücke, Dampfzylinder, Dampfturbinenteile usw., zu denken, um die Richtigkeit dieser Ansicht zu belegen. Besondere Anforderungen werden an die Modelle für große Gußstücke hinsichtlich der Verhinderung des Werfens und anderer Formveränderungen gestellt.

Ob in einem bestimmten Falle Lehm- oder Sandgußform angewendet wird, läßt sich nur von Fall zu Fall beurteilen. Jedoch ist die Lehmform der Sandform in folgenden Fällen im allgemeinen überlegen:

1. wenn große Gußstücke einen bedeutenden Zeitaufwand für die Herstellung der Form erfordern, da Lehmformen fester sind und sich leichter herstellen lassen;

2. wenn verwickelte Gußstücke großen Formschwierigkeiten begegnen;

3. wenn nur ein Abguß hergestellt werden soll, da die Lehmform eine bedeutende Ermäßigung der Modellkosten ermöglicht;

4. wenn Gußstücke an einzelnen Stellen sehr große Wandstärken, namentlich auf der Seite der Eingüsse, haben, so daß die eingegossenen Eisenmassen den Sand leicht auswaschen können; in solchen Fällen hat die Lehmform eine viel größere Widerstandsfähigkeit als die Sandform;

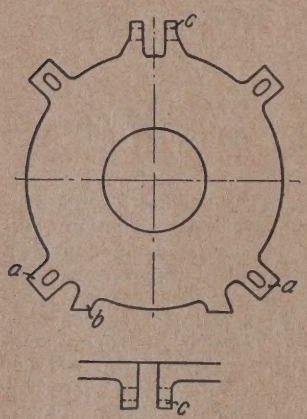


Abb. 1. Kernplatte für schwere Kerne.

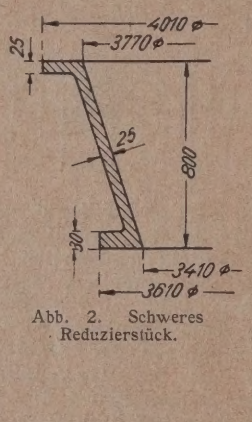


Abb. 2. Schweres Reduzierstück.

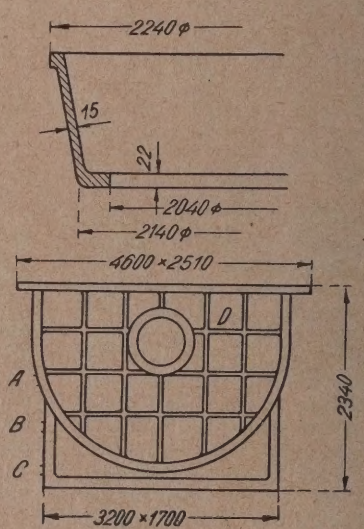


Abb. 3. Gehäuse für elektrische Kabel.

5. wenn ein Stück von einfacher geometrischer Form in vielen Abgüssen hergestellt werden soll, da die Lehmform gewöhnlichen gelernten Arbeitern überlassen werden kann.

Außer den erwähnten Vorteilen in bestimmten Fällen hat die Lehmform den grundsätzlichen Vorteil, daß das Stück leicht herausgezogen werden kann. In vielen Fällen empfiehlt sich auch die Herstellung einer zusammengesetzten Sand- und Lehmform, wobei schwierige Teile des Stückes in Lehm, die übrigen in Sand eingeformt werden. In allen Fällen müssen aber sowohl Sand als auch Lehm für die Formen schwerer Stücke sorgfältig ausgewählt werden. Der Sand muß genügend feuerfest sein, um den Einflüssen der großen Eisenmassen zu widerstehen, und genügend durchlässig, um das Entweichen der Gase zu ermöglichen.

Eine wichtige Rolle spielen bei schweren Stücken die Anschnitte und Eingüsse. Es muß dabei im Auge behalten werden, daß beispielsweise bei einem Stück von 10 t die gesamte Eisenmasse durch den Einguß geht. Die Steiger müssen gleichfalls schon bei der Herstellung des Modells sorgfältig berechnet werden. Werden die Eingüsse aus Lehm hergestellt, so macht man sie zweckmäßig in der Form von Hohlzylindern von genügender Wandstärke, die sorgfältig getrocknet und geschwärzt und mit möglichster Sorgfalt aufeinandergesetzt werden. Vor dem Guß müssen die Eingüsse durch Heißluftgebläse mittels eines tragbaren Apparats gut getrocknet werden.

Für die Bemessung der Gasabführung ist zu berücksichtigen, daß Luft und Gase bei Beginn des Gießens mit geringem Druck entweichen können. Nach beendigtem Guß muß die Form genügend durchlässig sein, un gebildeten Gase abzuführen. Obschon die Luftmeng der sich allmählich füllenden Form abnimmt, steigt di samtmenge von Luft und Gas entsprechend der bildung. Bei einem Stück von 10 t Gewicht beträgt von dem Eisen eingenommene Raum ungefähr 1400 Wird dieses Stück in zwei Minuten gegossen, so m je Sekunde etwa 12 dm³ Luft entweichen. Zweckn kann man die sich bildenden Gase durch Multiplik mit 1,5 berücksichtigen, so daß sekundlich etwa 18 Luft und Gase abzuführen sind. Ungleichmäßiges weichen von Luft und Gasen kann zu sehr ernsten K quenzen Veranlassung geben. Aus den ermittelten und Luftmengen läßt sich der erforderliche Querschnit Steiger leicht ermitteln.

Die Kerneisen für große Gußstücke müssen folge Bedingungen genügen: ausreichende Festigkeit, um roherer Behandlung ohne Formveränderung zu w stehen; das Schrumpfen des Stückes darf durch sie behindert werden; sie müssen sich leicht herausnel lassen.

Einer der wichtigsten Gesichtspunkte bei der stellung schwerer Gußstücke ist die Berücksichtigung Schrumpfung, die, wenn sie sich nicht richtig ausw zu Brüchen, mehr oder minder großen Spannungen zum Werfen der Stücke oder einzelner Teile führen In der Lehmformerei muß der Schrumpfung noch Aufmerksamkeit geschenkt werden als in der S formerei. Man baut zv mäßig einzelne Teile der I aus Lehmziegeln auf, die dann unmittelbar nach Erstarrung mit der Z entfernt.

Große zylindrische stücke verlangen zumei der Regel in ihrem Aeuß keine besondere Aufn samkeit, die Kerne dag um so mehr. Meist mü die Kerne aus Lehm gestellt werden; mindes müssen drei vertikale L Lehmziegel gelegt wer die unmittelbar nach Gießen entfernt wer Schließlich muß das g Gußstück noch im war Zustande freigelegt wer

Schwierigkeiten in unrichtiger Schrumpfung nen auf die Beschaffen des Eisens, die Ausbild der Form und falsche Maßnahmen bei der Herausna aus der Form zurückzuführen sein. Das in Abb. 2 gestellte Gußstück wurde in 12 Abgüssen bestellt, welche die gleiche Gattierung verwendet wurde. F und Kern wurden aus Lehm hergestellt. Zehn Min nach dem Gießen wurde die Beschwerungsplatte entf und der Kern an drei Punkten teilweise herausgenomm Es war eine Schrumpfung von 0,6 % vorgesehen. Bei Prüfung zeigte der erste Abguß einen oberen Flansch durchmesser von 4013 mm außen und von 3611 mm in Sonst war das Stück maßhaltig. Beim zweiten Ab war der Außendurchmesser 4017 mm, der Innendur messer 3615 mm, beim dritten Abguß der Außendur messer 4005 mm, der Innendurchmesser 3605 mm. nach fünf Abgüssen konnten durch Aenderung der setzung des Kernes und durch sorgfältige Arbeit wandfreie Abgüsse erzielt werden.

Ein anderer Fehler bei der Herstellung schwerer Gu gußstücke ist das Vorkommen von Schlackeneinschlüss Die Abschlackung einer Pfanne von 15 bis 20 t flüssig Eisen ist keine leichte Arbeit. Das Zurückhalten Schlacke beim Gießen ist oft vollständig erfolglos, so sich das Eindringen von Schlacke in die Form manch nicht vermeiden läßt. Die Schlacke findet sich in Hauptsache in den Steigern und verlorenen Köpf gelangt aber auch nicht selten in die Form und führt Undichtigkeiten. Diesem Umstande muß durch Anordnu und Ausbildung der Eingüsse und Köpfe wie auch be Abschrecken der Pfanne Rechnung getragen werden. in Abb. 3 dargestellte Gehäuse für elektrische Kabel ein Gewicht von 17 t und wurde durch je zwei Eingü

A, *B* und *C* von je 150 mm gegossen. Eingüssen, Kopf Pfanne war die größte Aufmerksamkeit geschenkt den. Bei der Bearbeitung erwies sich der Abguß als erhaft. Bei dem Punkte *D* zeigte sich das Stück bei der serdruckprobe auf eine Länge von 30 mm als undicht. Stelle wurde 45 mm aufgebohrt und mit einem Gedepfropfen verschlossen. Beim Aufbohren wurden ackeneinschlüsse festgestellt. Durch Benutzung von fenpfannen und durch Anordnung eines großen verenen Kopfes über dem Haupteinlauf lassen sich manche auf zurückzuführenden Fehler vermeiden. Wo jedoch schnell gegossen werden muß, ist die Stopfenpfanne t anwendbar.

Ein oft zu beklagender Fehler bei großen Gußstücken das Auftreten von Schalen bei Teilen, welche Druckspruchungen unterworfen werden und undurchlässig müssen. Solche Schalen sind auf Fehler bei der Auftung von Sand oder Lehm, falsches Trocknen, unigende Entgasung oder unrichtiges und unregelmäßiges rumpfen zurückzuführen. Namentlich letzteres wird oft h die die Preßluftstampfer nicht mit der nötigen Sorgbenutzenden Former hervorgerufen, welche die eine e der Form stark, die andere schwach stampfen. An hartgestampften Stellen wird dann natürlich das Entchen der Gase behindert.

ersuche über den Einfluß von Phosphor und Titan auf das Wachsen des Gußeisens[1]).

Mit dem Wachstum von Eisen beschäftigen sich seit gen Jahren auch ausländische Forscher in zunendem Maße. Von Andrew und Hyman im e 1924 durchgeführte Versuche ergaben, daß Nickel Aluminium das Wachstum beschleunigen, während m einen verzögernden Einfluß hat. Bei den von nnedy und Oswald vorgenommenen Versuchen de gewöhnliches Gußeisen aus dem Kupolofen entmen. Zahlentafel 1 enthält die Zusammensetzung der rsuchten Probestäbe. Die Stäbe Nr. 1 verhielten sich chieden, zeigten aber insofern Uebereinstimmung, als beide Oberflächenrisse aufwiesen. Die Stäbe Nr. 2 niedrigem Si-Gehalt wiesen ein starkes Wachsen auf, jedoch Oberflächenrisse zu zeigen. Die manganen Stäbe Nr. 3 wuchsen gleichfalls sehr stark; der Mn-Gehalt verminderte das Wachsen des Gußeisens t; auch bei diesen Stäben konnten gewisse Oberenrisse festgestellt werden. Die phosphorreichen e Nr. 4 zeigten das geringste Wachstum; Oberflächenwaren nicht vorhanden. Der Zusatz von Nickelm zu den Stäben Nr. 5 mit niedrigem Si-Gehalt hatte n nur geringen Einfluß auf das Wachstum; Oberenrisse wurden auch bei diesen nicht festgestellt. tliche untersuchten Stäbe hatten einen ziemlich dichten n, der von einer etwas schwammigen Schicht umn war. Die Größe der Kerne schwankte; die siliziumen Proben Nr. 1 mit dem stärksten Wachsen hatten kleinsten Kern, die phosphorreichen Proben Nr. 4 größten Kern dichten Metalls.

Da das zu diesen Versuchen benutzte Eisen nicht desiert worden war, so lag der Schluß nahe, daß einhlossene Gase auf den Verlauf des Wachsens einirkt haben könnten. Es wurden daher weitere Vere mit Probestäben von der in Zahlentafel 2 mitgeteilten ummensetzung gemacht. Die Stäbe 6 und 7 wurden einem mit Titan desoxydierten Eisen gegossen, rend die Stäbe 8 und 9 Kontrollstäbe aus nichtxydiertem Eisen sind. Wie bei den vorigen Ver-en, ergaben die phosphorreichen Stäbe die besten Erisse in bezug auf das Wachstum, während sich die lumreichen Stäbe infolge starker Oberflächenrisse und en Wachsens als minderwertig herausstellten. Das n war als Ferrotitan in einer Menge von 0,25 % zutzt worden. Um eine vollständige Desoxydation zu elen, war das Eisen in der Pfanne durchgeführt und ange wie möglich in der Pfanne gehalten worden. Pfanne wurde dann sorgfältig abgeschlackt und uf wurden die Stäbe gegossen. Das Ergebnis dieser suche war dieses:

ämtliche Probestäbe dieser Reihe wachsen im Ver: von 25 Erwärmungen weniger als die der ersten Versuchsreihe. Der Unterschied im Wachstum zwischen den desoxydierten und nichtoxydierten Stäben war unverkennbar. Es ergab sich, daß ein stark wirkendes Desoxydationsmittel, wie Titan, das Wachstum merklich verzögert. Phosphorreiche Stäbe wachsen zwar auch am wenigsten, jedoch war der Unterschied viel geringer als in den ersten Versuchsreihen. Das auch bei desoxydiertem Eisen noch vorhandene Wachstum muß auf Gase zurückgeführt werden, die von außen an das Gußstück eindringen.

Zahlentafel 1.
Analyse der Proben.

Probe Nr.	S %	P %	Mn %	Si %	Ges. C %	Ni %	Cr %
1	0,070	0,60	0,58	2,90	3,12	—	—
2	0,080	0,52	0,51	2,19	3,54	—	—
3	0,098	0,61	1,51	2,39	3,41	—	—
4	0,076	1,56	0,52	2,88	2,96	—	—
5	0,083	0,49	0,45	1,84	3,23	1,12	0,17

Zahlentafel 2.
Analyse der Proben.

Probe Nr.	S %	P %	Mn %	Si %	Ges. C %
7	0,076	0,58	0,63	2,93	3,31
6	0,070	1,67	0,64	2,80	3,06
8	0,074	0,60	0,60	2,81	3,24
9	0,069	0,57	0,69	2,98	3,33

Schneller Fortschritt der Anwendung elektrischer Beheizung für industrielle Oefen.

Nach einer Mitteilung von „Electrical World“ ist durch planmäßige Unterweisung der Betriebe in der Anwendung elektrischer Beheizung durch die Union Gas & Electric Co. für den Versorgungsbereich dieser Gesellschaft für industrielle Oefen eine schnelle Zunahme dieser Beheizungsart erzielt worden. Die Fortschritte ergeben sich aus der nachfolgenden Zusammenstellung.

Betriebsart	Angeschlossene Leistung am 1. Jan. 1925 kW	Neuanschlüsse in 1925 kW	Gesamtleistung am 1. Jan. 1926 kW	Geschätzter jährlicher Stromverbrauch KWh
Stahlschmelzöfen	3200	800	4000	5 986 000
Messingschmelzöfen ..	0	220	220	636 000
Oefen mit einer Betriebstemperatur über 540°	420	592	1012	2 247 000
Oefen mit einer Betriebstemperatur unter 540°	1610	270	1880	3 676 000
Gewerbliche Kochanlagen	90	342	432	664 000
Schweißanlagen	300	25	325	190 000
Niederspannungsanlagen	0	140	140	331 000
Insgesamt	5620	2389	8009	13 730 000

Zinnerzeugung und Zinnverbrauch.

Wie „Iron Trade Review“ ausführt, sind die Vereinigten Staaten die bei weitem größten Zinnverbraucher, während auf der anderen Seite ihre eigene Erzeugung dieses Metalls gleich Null ist. 1925 betrug beispielsweise die Erzeugung nur 12,3 t, die Einfuhr dagegen 76 646 t metallisches Zinn. Außerdem wurden 27 633 t Zinn aus Weißblechabfällen wiedergewonnen, so daß im Jahre 1925 insgesamt 104 279 t dem Verbrauch zur Verfügung standen. Die angegebenen Zahlen machen die Vereinigten Staaten zum größten Zinnverbraucher; 52 % des Gesamtweltverbrauches entfällt auf sie. Der Hauptverbrauch entfällt auf die Weißblechfabrikation, die ungefähr doppelt so groß ist als die Erzeugung von Wales. Obschon jedoch England praktisch die gesamten Zinnprodukte der Welt kontrolliert, befindet sich seine Weißblecherzeugung in Wales infolge Arbeiterschwierigkeiten in einer heiklen Lage. Erwähnung verdient noch der ungeheure Verbrauch Amerikas an Weißblechkannen. Dieser betrug vor dem Bürgerkrieg 5 Millionen Stück und ist im Jahre 1925 auf mehr als 8,3 Milliarden Stück gestiegen. Dieser für europäische Begriffe geradezu phantastische Verbrauch gibt auch eine Erklärung für die bei einer solchen Massenerzeugung außerordentlich niedrigen Herstellungspreise, die ihrerseits wieder befruchtend auf den Verbrauch und die Fabrikation einwirken.

[1] Die Versuche wurden ausgeführt von R. R. Kennedy und . Oswald, Mitglieder der Forschungsabteilung der National h Register Co. in Dayton; die beiden Autoren berichteten über Versuche auf der internationalen Tagung des Vereins amerischer Gießereifachleute in Detroit; vgl. „The Foundry“ Bd. 55, 15. Mai, S. 387 bis 390.

Patentschau.

Deutsche Patentanmeldungen.

16. Juni 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

a. Gr. 5, V. 21 246. Vorrichtung zum Kühlen von Hochofenwindformen. Vereinigte Stahlwerke Akt.-Ges., Dortmund.

b. Gr. 1, T. 30 142. Verfahren zum Herstellen von Temperguß aus mit Stahl- oder Schmiedeeisenzusätzen erschmolzenem Eisen im Kupolofen. Vereinigte Stahlwerke Akt.-Ges., Düsseldorf, und Karl Emmel, Mülheim a. d. Ruhr, Witthausstraße 66.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

c. Gr. 10, B. 124 540. Gasbrenner mit gleichachsig ineinanderliegenden Gas- und Luftdüsen. Eugen Burg, Essen, Rellinghauser Straße 126.

c. Gr. 10, D. 51 333. Wirbelstrombrenner für Gasfeuerungen u. dgl. Deutsche Wärme-Ausnutzung, G. m. b. H., „Dewag", Essen, Maxstraße 7.

e. Gr. 3, S. 70 956. Verfahren und Vorrichtung zum Vergasen und Entgasen von Kohlenstaub im Gasstrom. Dipl.-Ing. Géza Szikla und Dipl.-Ing. Arthur Rozialk, Budapest.

l. Gr. 5, D. 47 678. Brenner für staub- und gasförmige Brennstoffe. Deutsche Babcock & Wilcox-Dampfkesselwerke Akt.-Ges., Oberhausen (Rhld.).

l. Gr. 6, B. 113 202. Verfahren zum Betrieb von Kesselanlagen. Zus. z. Patent 392 384. Bergbau-Aktiengesellschaft Lothringen und Max Keltung, Gerthe i. Westf.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

c. Gr. 6, O. 15 233. Handrüttelsieb. William Martin O'Keefe, Birmingham (England).

Klasse 40. Hüttenwesen.

d. Gr. 1, M. 85 755. Aluminiumlegierungen. Zusatz z. Patent 367 597. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

23. Juni 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

a. Gr. 19, C. 36 725. Verfahren und Ofen zur Gewinnung von Metallen und Metallegierungen, insbesondere von Eisen bzw. Eisenlegierungen. Dirk Croese, Haag (Holland).

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

c. Gr. 6, L. 65 599. Verfahren zur Wärmerückgewinnnung mit Hilfe von Regeneratoren, Rekuperatoren, Wärmeaustauschern u. dgl. C. Lorenzen G. m. b. H., Berlin-Neukölln.

l. Gr. 4, E. 33 053. Beschickungsvorrichtung für körnigen oder staubförmigen Brennstoff. Elektricitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg, und Gustav Petri, Elberfeld, Hofkamp 25.

l. Gr. 8, J. 27 048. Wasserrohrrost für Kohlenstaubfeuerungen u. dgl. International Combustion Engineering Corporation, New York.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

c. Gr. 18, B. 120 516. Verfahren und Vorrichtung zum Gießen von Hohlkörpern aus Metall durch Schleuderguß mittels einer Hilfsrinne mit mehreren Auslauföffnungen. John Brown and Company Limited, Atlas Works, Sheffield (England).

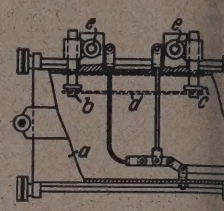
c. Gr. 25, F. 57 503. Mit Haltezapfen versehene Büchse für die Bolzenaugen von Leichtmetallkolben. Emma Franke geb. Kirchenwitz, Berlin-Weißensee, Berliner Allee 116/17.

Auszüge aus den Patentschriften.

Kl. 18 c, Gr. 8, Nr. 443 078 vom 22. Januar 1926. Buderussche Eisenwerke in Wetzlar a. d. Lahn. Verfahren zum Glühen von naturharten oder hart gewordenen, beispielsweise durch Schleuderguß erzeugten Rohren.

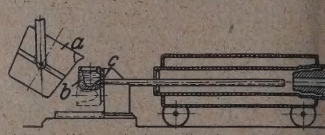
Zwecks Abkürzung der Baulänge des Glühofens wird die Rollrichtung der Rohre während des Glühens nach bestimmten Zeitabschnitten gewechselt, ihre Fortbewegungsrichtung aber beibehalten, so daß die Rohre also etw Pilgerschritt durch den Ofen geführt werden.

Kl. 31 b, Gr. 11, Nr. 443 758 vom 13. März 1926. Rhein.-Westf. Gußwerk, Alfred Eberhard & Cie. in Sangerhausen. Vorrichtung zum Absetzen des Oberkastens bei Formmaschinen.



Die mit Stützbund *c* für den Oberkasten *d* versehenen bolzenförmigen Tragarme *b* werden von am Maschinengehäuse *a* gelagerten und vom For stand aus gleichzeitig und gleichmäßig zu bewegenden rechten Schwingwellen *e* getragen.

Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 444 050 vom 16. Februar Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G. in Gelsenkirchen. finder: Heinrich Burchartz in Gelsenkirchen.) Verfa und Vorrichtung zum Einleiten des Gießmetalls in Sc dergußformen unter gleichbleibendem Druck.

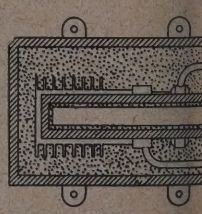


Das Metall wird aus der Krangießpfanne *a* durch eine seitliche Oeffnung *c* eines Gießbehälters b geleitet und der Abstand des Metallspiegels von der Seitenöffnung wird durch Kippen oder ständiges N füllen des Gußbehälters gleichgehalten. Der Gußbeh kann dabei fast restlos entleert werden und verhältnism kleine Abmessungen haben. Die seitliche Oeffnung des behälters läßt sich außerdem wegen ihrer leichten Zug lichkeit unschwer in Ordnung halten und erforderliche in ihrer Lichtweite verändern.

Kl. 31 c, Gr. 8, Nr. 444 489 vom 27. November Gießerei-Bedarfsgesellschaft m. b. H. in Frankfurt a Einstellbarer Dübelverschluß für Modellkernkasten und ähnliche zerlegbare Gegenstände.

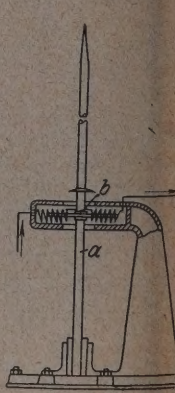
Eine Dübelschraube *a* wird durch Keilwirkung zum Anzug gebracht, und zwar wird die Keilwirkung durch einen flachen, auf der äußeren Fläche der aufzusetzenden Kastenteile *b* schwenkbar angeordneten Vorreiber c bewirkt, der mit einem Schlitz seitlich keilförmig abgeschrägten Rändern derart über eingedrehten Hals des Schraubdübels greift, daß die flächen unter den Kopf greifen und dadurch den auf g richtige Tiefe eingeschraubten Dübel fest anziehen.

Kl. 31 c, Gr. 25, Nr. 444 490 vom 10. Oktober 1925. Karl Konrad Engelke in Hannover. Gießverfahren zur Herstellung von Automobilzylindern.



Die Kerne für die Zylinderbohrungen sind aus Eisen- oder Metallrohren gefertigt; sie werden mit einem Sandfüller ausgekleidet und vor dem Gießen in den Formen s durch Einführen heißer Stoffe, so z. B. durch Eingießen geschmolzenem Gußeisen, in das Innere dieser Rohre gewärmt.

Kl. 31 c, Gr. 32, Nr. 444 491 vom 1. Januar 1926. C. Middelhoff G. m. b. H. in Hagen i. W. Vorrichtung zum Entfernen von Kernen aus Gußstücken.



Die Entfernung der Kerne erfolgt mit Hilfe einer federnden Rüttelstange *a*, deren Schwingungen durch den Wechsel der Stromrichtung eines Elektromagneten oder Solenoids hervorgerufen werden. Zu diesem Zweck besitzt die Rüttelstange einen Querstab *b*, dessen beide Enden als Ankerkern für zwei beiderseits der Stange und einander gegenüber angeordnete Solenoide dienen, die mit einer Wechselstromleitung in Verbindung stehen.

[1]) Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Zeitschriftenschau [1]).

Gießerei-Roh- und -Hilfsstoffe.

ine Untersuchung der feuerfesten Stoffe für Kupol-ıusmauerung. G. S. Schaller. Foundry Trade Journal, 35, 30. Juni, S. 547/48. 4 Spalten. Erläuterung des iffes der Feuerfestigkeit für Kupolofenfutter. Sonstige rderungen: Standfestigkeit bei den gegebenen Be-stemperaturen; Beständigkeit gegen Absplitterung, ische Einflüsse und Schlacke. Gesichtspunkte für Herstellung der feuerfesten Kupolofenfuttersteine.

influß des Schrottzusatzes im Hochofen auf die nschaften des Gießereiroheisens. R. Moldenke. The dry, Bd. 55, 15. Juni, S. 477/78. 6 Spalten. Ver-r ist der Ansicht, daß die schlechtere Beschaffenheit Gießereiroheisens auf den steigenden Zusatz von ott zum Möller der Hochöfen zurückzuführen sei, und hierfür die Ansichten einer Anzahl Gewährs-ıer an; Abhilfe für die schlechte Beschaffenheit des ıs ist nur durch die Einführung bestimmter Prüfungs-hren zur Bestimmung der Eigenschaften des Gießerei-sens zu erwarten.

ergleich der Legierungselemente Cr, Ni, Mo und V austählen. H. J. French. Transactions of the Ameri-Society for Steel Treating, Bd. 11, Juni, S. 845—884 1000. 81 Spalten, 29 Abb. Vergleich der mit den chiedenen Elementen legierten Handelsstähle hinsicht-ihrer Darstellung, Formgebung, Bearbeitung und nbehandlung. Verhalten der Stähle in bezug auf ıng. Die wichtigsten Eigenschaften der behandelten e und ihre praktische Anwendung.

as Nickel in Kanada. Metal Industry, Bd. 30, uni, S. 605—608. 8 Spalten. Erzvorkommen; Ver-nis der Erzbaugesellschaften und Nickelhütten: Me-n des Erzabbaues; Schmelz- und Raffinations-hren; Verwendungsmöglichkeiten für Nickel; Ver-rungen der Gewinnungs- und Verhüttungsmethoden ieueren Zeit; Produktions- und Preisstatistik.

ie Zinnvorräte Afrikas. R. Pawle. South African neering, Bd. 38, Juni, S. 118/19. 5 Spalten. Die ıng Afrikas in der gegenwärtigen Zinnversorgung Welt. Uebersicht über die Zinnvorkommen und ihre haffenheit. Produktions- und Ausfuhrstatistik.

Bau und Betrieb von Gießereien.

eue Gießerei mit kontinuierlichem Betrieb für eine chmaschinenfabrik. H. M. Lane. Foundry, Bd. 55, uni, S. 481—485. 14 Spalten, 8 Abb. Die Maytag Co. ıgt jährlich 1600 Haushaltswaschmaschinen; die sproduktion der Gießerei beträgt 25 000 bis 30 000 , meist kleinster Abmessungen. Die kürzlich in Be-gesetzte neue Gießerei nach dem Bandsystem ist auf gegenwärtigen Produktionsbedarf eingerichtet und tet mit sehr wenig Handarbeit.

erwendung flüssiger Brennstoffe in der Eisen- und gießerei. J. E. Jung. Fonderie Moderne, Jg. 21, uni, S. 191—193. 5 Spalten, 3 Abb. Folgende Ver-lungsmöglichkeiten für flüssige Brennstoffe mit Bren-nach dem System Etna kommen in Betracht: knen, Anheizen des Kupolofenfutters und Anzünden Charge; Trocknen von Schmelztiegeln und Hand-ıen durch Ueberstülpen der Pfannen über die Flam-Trocknen großer Gießpfannen durch einen Brenner oben her; Trocknen von Formen und Kernen.

mbau und Betriebsumstellung in einer Gießerei. Iron e Review, Bd. 80, 9. Juni, S. 1463—1465 und 1478. palten, 7 Abb. Durch organische Verteilung und Zu-nenlegung der Arbeiten und Abteilungen wurde ein es Gießereigebäude frei gemacht, trotzdem eine Er-ng der Produktion und eine Minderung der Löhne er-Die Gießerei hat ein gemischtes Arbeitsprogramm erzeugt hauptsächlich Maschinenguß vom leichtesten um schwersten Einzelgewicht.

eue Erfahrungen in der Verwendung elektrischer gie in metallurgischen Oefen. G. H. Schaeffer. Iron Steel Engineer, Bd. 4, Juni, S. 276—281. 11 Spalten. Fortschritte im Betriebe elektrischer Oefen der Eisen-Stahlindustrie beziehen sich bei den Schmelzöfen auf ellere Beschickung und weitergehende Anwendung Verbesserung des Gußeisens, bei den Widerstands-öfen auf die Verbesserung der Widerstände und Einführung des kontinuierlichen Betriebes. Erwähnung verdient die Anwendung elektrischer Heizung zur Erwärmung von Walzen, Zyanidbädern und Stahlblöcken.

Schmelz- und Frischarbeiten.

Einfluß der bei der Raffination von Gußeisen benutzten Alkalien auf die feuerfesten Stoffe. G. S. Evans. Fuels and Furnaces, Bd. 5, S. 767/68 und 780. 5 Spalten, 3 Abb. Den zerstörenden Einflüssen der zur Raffination von Gußeisen dienenden Alkalien auf das feuerfeste Futter der Eisensammler, Transport- und Gießpfannen kann am besten durch ein verstärktes Futter aus ausgewählten dichten, harten und gut gebrannten Steinen entgegengewirkt werden, die entweder ohne Mörtel oder aber mit einem Mörtel aus ganz fein gemahlenem Material verlegt werden.

Die Praxis der Herstellung des Tempergusses im Kupolofen und Flammofen. Guédras. Fonderie Moderne, Jg. 21, 25. Juni, S. 185—190. 11 Spalten, 4 Abb. Qualitätsgrenzen des Tempergusses aus dem Kupolofen; verschiedene Gattierungen für Temperguß-schmelzen; Rolle der Schlacke im Kupolofen. Die verschiedenen Bauarten von Flammöfen für Temperguß. Betriebseinzelheiten.

Einfluß der Beschaffenheit des Roheisens auf die Gußstücke. J. Pascal und M. Boyer. Fonderie Moderne, Jg. 21, 25. Juni, S. 178—181. 7 Spalten. Pascal führt im wesentlichen aus, daß viele Gießereien die ihnen zur Verfügung stehenden Roheisenanalysen zu wenig beachten; Boyer betont den Wert des Einkaufes des Roheisens nach der Analayse, besonders nach dem C- und Si-Gehalt.

Elektrostahlwerk und Walzwerke der Timken-Rollenlager-Gesellschaft. Iron Trade Review, Bd. 80, 9. Juni, S. 1467—1469. 9 Spalten, 5 Abb. Das Stahlwerk umfaßt zwei Elektroöfen und einen Siemens-Martinofen von 100 t mit der erforderlichen Chargier- und Kranausrüstung; von den Walzwerksanlagen ist besonders die 950-mm-Blockstraße beschrieben. Bei allen Stahl- und Walzwerksmaschinen sind Rollenlager in umfangreichem Maße verwendet.

Grundlegende Forschungsarbeit bei der Stahldarstellung. C. H. Herty. Transactions of the American Society for the Steel Treating, Bd. 11, Juni, S. 899—914 und 1015. 32 Spalten, 5 Abb. Einteilung der für grundlegende Untersuchungen der Stahlerzeugung in Betracht kommenden Einzelgebiete. Eine Reihe der näher zu untersuchenden Vorgänge wird erläutert; im ganzen ergibt sich aus der Zusammenstellung, wie lückenhaft unsere Kenntnisse der Vorgänge der Eisen- und Stahldarstellung noch sind.

Die Graphitbildung im Gußeisen. F. T. Sisco. Transactions of the American Society for the Steel Treating, Bd. 11, Juni, S. 986—996. 22 Spalten, 6 Abb. Der Vorgang der Graphitbildung in Graugußstücken. Veränderung des Gußeisengefüges durch den gebildeten Graphit. Einfluß des Graphits auf die Eigenschaft des Gußeisens. Theorie der Zementit-Graphitierung; das Eisen-Kohlenstoff-Gleichgewichtsdiagramm.

Das flache Hängegewölbe für Siemens-Martinöfen. A. L. Foell. Iron and Steel Engineer, Bd. 4, Juni, S. 241 bis 244. 4 Spalten, 5 Abb. Die Donner Steel Co. in Buffalo hat mit flachen Hängegewölben an Siemens-Martinöfen, die zunächst versuchsweise an einem Ofen eingebaut wurden, gute Erfahrungen gemacht. Durch die Verwendung des Hängegewölbes ergab sich besonders eine Verbesserung der Lebensdauer der Rückwand der Oefen.

Arbeiten an Modellen und Formen.

Aus der Praxis der Lehmformerei. Foundry Trade Journal, Bd. 35, 30. Juni, S. 541/42. 3 Spalten, 4 Abb. Der Mangel an geübten Lehmformern führt dazu, daß die Sandformerei auch in solchen Fällen angewendet wird, wo Lehmformerei entschieden vorteilhafter ist. Beschreibung der Lehmformarbeiten für ein nicht besonders verwickeltes Stück unter Hervorhebung der Gesichtspunkte, die vor Anfang der Arbeit zu überlegen sind.

Einfluß der Feuchtigkeitsaufnahme auf die Eigenschaften von Trockensandkernen. H. L. Campbell. Foundry Trade Journal, Bd. 35, 30. Juni, S. 549/50. 4 Spalten. Bericht über Versuche und ihre Ergebnisse. Die Festigkeit der Kerne wird durch feuchte Luft herab-

[1]) Sämtlichen Anfragen, insbesondere solchen, die sich auf Auskünfte Bezugsquellen in von uns angeführten Zeitschriften beziehen, ist stets orto beizufügen. Die Schriftleitung.

gesetzt, dagegen bleibt die Durchlässigkeit unverändert; die aufgenommenen Feuchtigkeitsmengen sind relativ klein.

Herstellung einer Retorte in Zylinderform. J. Edgar. Mechanical World, Bd. 82, 1. Juli, S. 3/4. 4 Spalten, 5 Abb. Die Retorte ist ein mit Flanschen versehenes Zylindergußstück von 600 bis 750 mm Durchmesser, 2,8 bis 3 m Länge und 25 mm Wandstärke; es wird eine Beschreibung der Arbeiten bei Einzelanfertigung in der Lehmform gegeben und die Arbeiten zur Herstellung des Kerns und der Formen werden erläutert.

Das Anschneiden von Formen für Metallguß. R. R. Clarke. Foundry, Bd. 55, 15. Juni, S. 496/97. 5 Spalten, 6 Abb. Leichtes Durchfließen und ungehindertes Nachströmen des Metalles sind die Hauptanforderungen; wo diese Anforderungen erfüllt sind, können Fehlgüsse nicht leicht eintreten. Verfasser bespricht eine Reihe von Beispielen falscher Anschnitte und die dadurch entstandenen Gußfehler.

Betrachtungen über das Aufreißen der Modelle. Travail du Bois, Jg. 4, Juni, S. 121—127. 13 Spalten, 12 Abb. Beschreibung und Verwendung der Hilfswerkzeuge beim Aufreißen der Modelle symmetrischer und unsymmetrischer Form.

Herstellung der Abgüsse.

Formgußstücke aus Geschützmetall. Automobile Engineer, Bd. 16, Juni, S. 217/18. 5 Spalten, 1 Abb. Eigenschaften der Geschützbronze nach den Vorschriften der britischen Admiralität. Beim Gießen und Schmelzen zu beachtende Gesichtspunkte. Einfluß der Nebenbestandteile auf Formguß.

Die gegenwärtige Erzeugung von Schleuderröhren nach den verschiedenen Verfahren. J. D. Capron. Iron Trade Review, Bd. 80, 9. Juni, S. 1472—1474. 9 Spalten, 4 Abb. Nach einer eingehenderen Besprechung der Verbreitung und der Grundlagen und Erfolge des Verfahrens von de Lavaud zur Erzeugung von Schleudergußröhren werden Angaben über die anderen in Betracht kommenden Schleuderverfahren gemacht.

Die Herstellung von Stahlblöcken nach dem Schleudergußverfahren. Cammen. Transactions of the American Society for the Steel Treating, Bd. 11, Juni, S. 915—958. 86 Spalten, 11 Abb. Gegenwärtige und zukünftige Anwendungsmöglichkeiten des Schleudergusses für Stahl und seine Grenzen; voraussichtlich wird die Schleuderung von Stahlblöcken zu einer erheblichen Verschiebung in der Stahlindustrie führen, da das Schleudergußverfahren ein besseres Ergebnis zu niedrigeren Preisen sichert. Mechanische und metallurgische Einzelheiten der Schleuderung von Stahlblöcken. Beschreibung der Schleudermaschinen. Verzeichnis der Schleudergußpatente.

Fortschritte in der Anwendung von Zink. J. A. Singmaster. Mining and Metallurgy, Bd. 3, Juni, S. 250—254. 10 Spalten, 8 Abb. Starke Zunahme der Verwendung von chemisch reinem Zink, das einen höheren Wert und größere Beständigkeit gegen äußere Einflüsse besitzt; Erfahrungen mit Zink als Ueberzug und in legierter Form für Spritzgußstücke.

Gase im Gußeisen und die Entstehung von Gasblasen in Gußstücken. B. Hird. Foundry Trade Journal, Bd. 35, 16. Juni, S. 495—497. 6 Spalten, 3 Abb. Versuchsbericht: Kernstützen, Kernnägel und andere mit eingegossene Teile sind stets ein Gefahr für die Entstehung von Gasblasen; bei der Einlegung von Schalen für Hartguß muß sorgfältig Luft gestochen werden; Schalen für Hartguß müssen stets nach fünf bis sechs Abgüssen erneuert werden; Stücke mit Metalleinlagen müssen mit einem möglichst abgestandenen Eisen gegossen werden.

Verfeinerungs- und Vergütungsarbeiten.

Sauerstoff im Stahl und sein Einfluß auf die Härtbarkeit. Blast Furnace and Steel Plant, Bd. 15, Juni, S. 271 bis 274 und 279. 9 Spalten, 8 Abb. Wiedergabe der Ergebnisse von Versuchen zur Feststellung des Einflusses des Sauerstoffes auf die Härtbarkeit des Stahles. Die Proben wurden während des Verlaufes der Charge in einem Martinofen genommen; nach den Ergebnissen muß ein Stahl, der gut härtbar sein soll, möglichst frei von Sauerstoff sein.

Neue Untersuchungen über das Wachsen des Gußeisens. J. H. Andrews. Foundry Trade Journal, Bd. 35, 23. Juni, S. 518—520. 7 Spalten, 2 Abb. Nach eigenen und fremden Versuchsergebnissen erfolgt das Wachsen des Gußeisens durch die Graphitierung des gebu Kohlenstoffs, durch Oxydation des Ferrits infolg dringens von Luft durch die Graphitflocken und in geringerem Maße durch die Oxydation des G und des abgeschiedenen Kohlenstoffs; eingeschl Gase haben dagegen keinen Einfluß auf das Wachs

Einfluß verschiedener Legierungselemente auf und physikalische Eigenschaften von Stahl. H. M. ston. Fuels and Furnaces, Bd. 5, Juni, S. 70 16 Spalten, 6 Abb. Der Einfluß von Nickel, Chro Vanadium auf Stahl; in der Hauptsache wird der auf die Haltepunkte bei der Warmbehandlung erläut

X-Strahlen-Untersuchungen über die Zersetzun Austenit in Stählen. O. E. Harder und R. L. Do Transactions of the American Society for the Steel Tr Bd. 11, Juni, S. 959—974. 31 Spalten, 4 Abb. Anwe der Staubmethode der X-Strahlen-Untersuchung de fügeänderung von Stählen während der Warmbehan die Stähle wurden in gehärtetem Zustande, nach den tauchen in flüssigen Sauerstoff und nach dem An nach verschiedenen Methoden untersucht. Ergebni Untersuchungen: Kohlenstoff hält sich innerhalb Raumnetzes und wird durch Eisenatome nicht ersetz

Der automatische elektrische Ofen, Konstruktion wendung und Möglichkeiten. H. F. Wood. Transa of the American Society for the Steel Treating, B Juni, S. 975—985. 21 Spalten, 9 Abb. Beschreibung aus zwei elektrischen Oefen mit drehbarem Her stehenden Ofenanlage für Härte- und Anlaßzwecke Oefen arbeitet vollständig automatisch und läßt sic sprechend den jeweiligen Anforderungen an die z gütenden Teile einstellen. Der Betriebswirkungsgra Ofens ist 96 %, der wärmetechnische Wirkungsgr bis 70 %.

Der Ac1-Haltepunkt in Sonderstählen. J. H. An H. A. Dickie. Iron and Coal Trades Review, Bd 17. Juni, S. 960/61. 5 Spalten. Die untersuchten hatten 0,3 bis 1,06 % C, bis 3,7 % Ni und bis 1,41 die Proben wurden zunächst bei 850 ° C gehärtet un auf verschiedenen Warmbehandlungsverfahren zogen. Der Einfluß des Nickels und Chroms a Höhe der Haltepunkttemperatur wurde bestimmt.

Untersuchung und Prüfung des Erzeugnisses.

Ueber einige ungewöhnliche Kleingefüge in F. S. Tritton. Metallurgist, Bd. 2, Juni, S. 8 5 Spalten, 6 Abb. Verfasser erläutert einige bei me gischen Untersuchungen im Laboratorium gefundene weise ganz ungewöhnlich kleine Gefügebildungen Eisen verschiedenen Kohlenstoffgehalts und versuch Erklärung für die ungewöhnlichen Bildungen zu geb

Ermüdungsversuche mit Gußeisen. H. F. Moor S. W. Lyon. The Foundry, Bd. 55, 15. Juni, S. 472 15 Spalten, 13 Abb. Die Untersuchungen wurden a Universität des Staates Illinois als Großversuche geführt, um den Einfluß von Dauerbeanspruchung a Eigenschaften des Gußeisens festzustellen; die P wurden in bezug auf ihre metallographischen Eigensc und auf Festigkeit untersucht und die Beanspruch grenzen festgestellt.

Beziehungen zwischen magnetischen Eigenschafte mechanischer Härte von Nickelstreifen. S. R. Will Transactions of the American Society for the Steel ing, Bd. 11, Juni, S. 885—898. 30 Spalten, 11 Abb. physikalischen Eigenschaften des Nickels werden die Walzhärte in ähnlicher Weise geändert wie Stahl Erwärmung; die magnetischen Längeneigenschaften den durch die Kaltbearbeitung bei elf verschiedenen ben nur wenig oder gar nicht beeinflußt.

Wirtschaft und Statistik.

Untersuchung über den Einfluß der Ausbildung Krümmer in Dampfleitungen auf den Dampfverbr L. Wirt. General Electric Review, Bd. 30, Juni, S bis 296. 22 Spalten, 19 Abb. Die Versuche wurde Laboratorium für Turbinenuntersuchungen der Ge Electric Co. durchgeführt. Bei den Versuchen ergaben je nach der Form der Krümmer und ihrem Radius abweichende Dampfverluste. Die Versuchsergeb führten für Dampfleitungen großen Durchmesser große Dampfturbosätze zur Konstruktion von Krüm mit Leitschaufeln.

Bücherschau.

Bei der Redaktion eingegangene Bücher.
(Eingehende Besprechung bleibt vorbehalten.)

ärmetechnische Grundlagen der Industrieöfen. Eine hrung in die Wärmelehre und gedrängte Uebersicht die verschiedenen Arten von Brennstoffen und ihre ertung. Von Hofrat Ingenieur Hans v. Jüptner. 25 Abbildungen im Text. Leipzig 1927, Verlag von Spamer. Preis geh. 20 RM.

haltsverzeichnis der Zeitschrift des Vereins Deutscher ieure. 1921 bis 1925. Band 65 bis 69. Berlin 1927, -Verlag G. m. b. H. Preis 6 RM.

liziumstahl als Baustahl und Stahlformguß. Von Dipl.-K. v. Kerpely. Mit 47 Abbildungen und 7 Zahlen-. Halle a. d. S. 1927, Verlag von Wilhelm Knapp. 2,90 RM.

eber das Schmelzen der wichtigsten technischen Nicht-metalle und Nichteisenmetall-Legierungen in den lgießereien. Ein Handbuch für den Gebrauch in der is. Von Dr. Willi Claus. Mit 46 Abbildungen. a. d. Saale 1927, Verlag von Wilhelm Knapp. geh. 5,40 M.

m es gleich vorwegzusagen: ein vorzügliches Buch, lem Praktiker und Wissenschafter manche bisher Frage beantworten wird. Das Buch soll eine Lücke llen, die auf dem Literaturgebiet des Metallgießerei-ıs offen stand, nämlich das außerordentlich schwie-Gebiet des technischen Schmelzens der Nichteisen-le und -legierungen in allen Einzelheiten und in ganzen Vielfältigkeit erfassen. Es ist dies eine sehr ınswerte Aufgabe, denn bekanntlich entsteht in den lgießereien ebensoviel Ausschuß durch das elzen und Gießen wie durch das Formen. Und hier-beschäftigt sich der Verfasser, der die Leiden des tikers aus eigenen Erfahrungen kennt, sehr gründlich. bei scheut Claus nicht davor zurück, alte Ansichten odeln und geheimnisvollen Mitteln kräftig zu Leibe icken. Aus seinen Aeußerungen an anderer Stelle en wir, daß er ein Feind aller Geheimniskrämerei ist. rklärt er manches sehr natürlich, wenn auch etwas s, wie die landläufige Auffassung über die Wirksam-eines Stoffes ist, z. B. über den guten Einfluß des phorkupfers. Die Wirkungsweise der Abdeckmittel Verhinderung von Gasaufnahme und zur Verringe-des Abbrandes wird für die verschiedenen Rohstoffe Legierungen behandelt, ebenso die Stoffe zur Ent-ng aufgenommener Gase. Und hierbei wird überall Unterschied gemacht nach den verschiedenen Roh-n und bei den Abdeckstoffen nach den Graden der samkeit; aber zum Schluß in der Zusammenstellung ich die Wahl der bestgeeigneten erleichtert. Zur Be-ung der eigenen Erfahrung ist ein guter Quellen-weis von Arbeiten auf gleichem Gebiet jedesmal an-en. Ueberall sind die Di-Normen berücksichtigt, die Ausgabe des Buches in der neuesten Fassung er-nen sind. Untersuchungen dieser Art sind, wie der asser angibt, z. B. bei den Nickellegierungen und zur rnung des Schwefeldioxyds noch nötig, und man gespannt auf die weiteren Arbeiten des Verfassers letallhüttenmännischen Institut der Technischen Hoch-e in Charlottenburg warten.

enn ich, dem Wunsche des Verfassers im Schluß-folgend, zuletzt noch kleine Wünsche äußern soll, so te ich empfehlen, in der Einführung für den Probe-den für die Di-Normen der Nichteisenmetalle vor-lagenen Zerreißstab mit fünffacher Länge, 5 d), aufzuführen und unter den Zerreißmaschinen als biel auch die Amslersche abzubilden, die auf ein-te Art das Ablesen der Streckgrenze gestattet. len Zeichnungen auf Seite 20 lassen sich vielleicht Erklärung die Sauerstoffmengen angeben. Bei einer uflage empfiehlt sich die Aufnahme der Aluminium-nesium-Legierungen, des Elektrons unter den ein-n Leichtmetallegierungen (S. 29).

Absichtliche Zuschläge zu gewöhnlichem Messing von Nickel bis 3 % sind auf Seite 44 unten jedenfalls nicht gemeint, weil vor diesen der Gießer mit Recht eine heilige Scheu hat. Die Schädlichkeit der verschiedenen Beimengungen in den Metallegierungen wird in dem Buch in vorzüglicher Weise behandelt, auch von Beimischungen z. B. in Spänen u. dgl.

Als Ergänzung möchte ich aus praktischen Gründen eine Holzkohlendecke des flüssigen Metallbades aus kleinen Stückchen mehr empfehlen als aus staubförmiger Holzkohle, weil sich diese besser abwehren lassen, und ich würde auch lieber den Flußspat herauslassen, weil dieser so dünnflüssig ist, daß er schwer abzuwehren ist, und so leicht mit dem flüssigen Metall in den Formkasten fließt.

Da die Chemie in leichtverständlicher und jedem Praktiker mundgerechter Form gebracht wird und nur so weit wie erforderlich, so ist das Buch auch für jeden Praktiker verhältnismäßig leicht verständlich und kann allen, die mit der Metallgießerei und ihren Sorgen sich beschäftigen müssen, auf das wärmste empfohlen werden.

Die Ausstattung des Werkes ist gut; vielleicht läßt sich aber das Bild auf Seite 75, unten, über einen Kupfergußflansch und Eingüsse bei einem Neudruck etwas deutlicher gestalten. H. Buschmann.

Azetylen-Sauerstoff-Schweiß- und -Schneidbrenner. Aus „Technologic Papers" des Bureau of Standards (Washington). Uebersetzt von Dipl.-Ing. W. Reinacher. 1927, VDI-Verlag G. m. b. H., Berlin. Broschiert 3,80 RM.

Der Uebersetzer bringt eine ausführliche, gut verdeutschte Wiedergabe eines amerikanischen Berichts aus dem Jahre 1921 über die Untersuchung von Azetylen-Sauerstoff-Schweiß- und -Schneidbrennern mit besonderer Bezugnahme auf ihre Konstruktion sowie ihre Sicherheit und Wirtschaftlichkeit im Gebrauch. Zunächst werden die Versuchseinrichtungen und das Versuchsmaterial beschrieben, darauf die Versuche selbst und ihre Ergebnisse, welche letztere in zahlreichen Zahlentafeln in der Uebersetzung niedergelegt sind. Sehr wesentlich ist auch die Besprechung der Versuchsergebnisse und der Schlußfolgerungen des amerikanischen Berichterstatters durch den Uebersetzer.

Die Versuche wurden sämtlich mit Flaschenazetylen und dementsprechend mit injektorlosen Brennern durchgeführt. Ihre Ergebnisse und Folgerungen sind, wie der Uebersetzer mit Recht hervorhebt, nicht ohne weiteres auf deutsche Verhältnisse übertragbar, da bei uns das Niederdruckazetylen und der Injektorbrenner vorherrschen. Immerhin liegen vielfache Anregungen vor, wie die deutschen Schweiß- und Schneidbrenner weiter entwickelt werden können. Das Heft ist vor allem den Schweißbrenner herstellenden Firmen und ihren Konstrukteuren, aber auch allen Schweißfachleuten zu eingehendem Studium warm zu empfehlen. Dem Uebersetzer gebührt besonderer Dank für seine mühevolle, übersichtliche und stets streng sachlich gehaltene Arbeit. Dr. Schimpke.

Gußeisentaschenbuch, metallurgisch-chemisches Taschenbuch für Gießereifachleute. Von Dr.-Ing. Klingenstein. Ausgabe 1927. Stuttgart 1927, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft m. b. H. Preis geb. 6,50 M.

Gegenüber der Ausgabe 1926 zeigt die vorliegende folgende Veränderungen: Das Kalendarium ist fortgefallen, der erste und wertvollste Teil, Zusammensetzung und Gefügeaufbau des Gußeisens, ist um die Ergebnisse der neuen Arbeiten von Piwowarsky und Hanemann vermehrt worden. Eine begrüßenswerte Ergänzung sind auch die Zusammenstellung der im Jahre 1926 erteilten Patente und die Literaturübersicht auf gießerei-metallurgischem Gebiete. Das kleine Buch hat damit seine Brauchbarkeit für den praktischen Mann der Eisengießerei noch erhöht. h.

Aus anderen Vereinen.

Jahresversammlung des Vereins Beratender Ingenieure e. V. (VBI).

Der Verein hielt vom 3. bis 5. Juli seine 24. Jahresammlung in Kiel ab. Vor den zahlreich erschienenen liedern und Gästen betonte der Vorsitzende, Beraten-der Ingenieur Th. Speckbötel (Hamburg), in seiner Begrüßungsansprache, daß der VBI in seinen Bestrebungen eine gewisse Eigenart besitze, da er, wie nicht anders bekannt, der einzige deutsche technische Verein sei, der aus nur rein beratenden, in ihrem Fachgebiet unab-

hängigen Ingenieuren bestehe, welche in der Wahrnehmung der Interessen ihrer Auftraggeber anerkannt unbestechlich seien. Die dem Deutschen nachgerühmte absolute Zuverlässigkeit und Gewissenhaftigkeit seien auch unerläßliche Eigenschaften für den beratenden Ingenieur, aber es komme noch etwas hinzu, und das sei die Begeisterung für seinen Beruf. — Er sei sich seiner hohen Kulturaufgabe voll bewußt, und das Gefühl der großen Verantwortung in seinem freien Beruf gebe seinem Schaffen einen hohen Schwung.

Beratender Ingenieur VBI Regierungsbaumeister Goedecke (Hagen) hielt dann einen lehrreichen Vortrag über die Bewertung von industriellen Unternehmungen, insbesondere von deren Einrichtungen. Die Ermittelungsart sei je nach dem Auftrag verschieden; so gehe man bei der Feuerversicherung vom Kostenwert aus, also dem Anschaffungspreis abzüglich Abnutzung. Auch gelte dieser bei der Steuerveranlagung, obwohl die Gesetze grundsätzlich den gemeinen Wert, den Veräußerungspreis des Unternehmens im ganzen fordern. Dieser Zwiespalt zwischen Theorie und Praxis könnte zu großen Auffassungsverschiedenheiten führen, zumal in den Durchführungsbestimmungen für den Anschaffungspreis und die Abschreibungen die Wahl zwischen weiten Grenzen gelassen wäre. Sei etwa zu einem Verkauf der Veräußerungswert eines Unternehmens im ganzen zu ermitteln, dann sei dies wegen der unsicheren Erträge der letzten Jahre kaum möglich; man müsse sich mit Ersatzwerten behelfen, die zuverlässig nur ein umsichtiger und vertrauenswürdiger Ingenieur erfassen könne. Ein solch erfahrener Fachmann, der auch theoretisch den Zusammenhang aller Bewertungseinflüsse beherrsche, könne dem Steuerpflichtigen wichtige Dienste leisten und sorgen, daß ihm alle im Gesetz vorgesehenen Erleichterungen zugute kämen. Anderseits kann er auch die Finanzbehörden als deren Gutachter in der gerechten Verteilung der Steuerlasten unterstützen.

In einem weiteren Vortrag sprach Beratender Ingenieur VBI Heinrich Hinzer (Hamburg) über das Thema „Rationelle Wirtschaftsberatung durch fortlaufende Betriebskontrollen".

Die durch den ungünstig verlaufenen Weltkrieg, die darauf folgende Inflationszeit und die Konkurrenz des Auslandes hervorgerufene schwierige und ernste Lage unseres Wirtschaftslebens zwingt uns zur äußersten Sparsamkeit in allen unseren Fabrikationsbetrieben, in denen wir uns jetzt nicht mehr den Luxus einer, auch nicht der geringsten Energieverschwendung leisten dürften.

Dieses müßte durch eine Rationalisierung der Betriebe nach drei Richtungen hin erfolgen, nämlich nach der technischen, der kaufmännischen und der persönlichen Seite.

Besonders in den technischen Einrichtungen könnten meistens sehr empfindliche Verlustquellen ausgemerzt werden, wenn die Erzeugung, Uebertragung und Verwertung der Antriebskraft durch einen unparteiischen, theoretisch und praktisch wohl erfahrenen und gewandten Fach fortlaufend durch Messungen und Untersuchungen wacht würde.

Aber auch in der kaufmännischen und organisatori Leitung der Betriebe könnten noch sehr viele Erspar erzielt werden durch Einführung besserer Uebersicht, einheitlichung und Vereinfachung.

Endlich müßte auch auf die Personenbeurteilung Auswahl der maßgebenden handarbeitenden und sichtigenden Posten mehr Rücksicht genommen we denn nur der richtige Mann am rechten Platz leiste fü Betrieb und auch für sich selbst das denkbar Beste.

Für derartige Wirtschaftsberatung eigneten sich bedingt nur unparteiische, mit einwandsfreien theoreti Kenntnissen und weitestgehenden praktischen Erfahr ausgestattete Sachverständige, die auch den erforderl weiten Blick und die nötige Gewandtheit für diese keit besäßen.

Sogenannte Universalsachverständige, die alle hi in Betracht kommende Gebiete beherrschten, sowie ranten, welche noch anderweitig interessiert wäre selbst sehr begabte Betriebsleiter, die durch die Anf rungen ihrer Fabrikation befangen wären, genügten derartige Beratung nicht, sondern es käme hierfür nur Organisation von vollkommen unparteiischen und hängigen Fachleuten in Frage, wie sie sich in dem V Beratender Ingenieure e. V. schon seit 24 Jahren sammengeschlossen hätten.

Zum Schlusse berichtete Beratender Ingenieur Dr.-Ing. Schimrigk (Weimar) über moderne Abwa reinigung.

Die neuen Sieb- und mechanischen Absitzanlagen den besprochen. Letztere unterscheiden sich im we lichen nur durch die Art der Schlammbehandlung. dem die bekannten natürlichen und künstlichen biologi Reinigungsverfahren gestreift waren, wurden die wälzungen näher besprochen, die augenblicklich auf Gebiete der künstlichen biologischen Abwasserreini durch Entwicklung des Schlammbelebungsverfahrens finden.

Es wurde so ein Bild entworfen von den außeror lich mannigfachen Möglichkeiten der Abwasserreini

Die örtlichen Verhältnisse sind in jedem Falle an die Aufsuchung der wirtschaftlichsten und besten Me erfordert sorgfältige Abwägung der Vorteile und Nac der verschiedenen Möglichkeiten, die nur durch eine jektiven, unabhängigen Sachverständigen, der an keine Sonderbauweisen oder Baufirmen interessiert ist, mit ger Unbefangenheit erfolgen kann.

Die Vorträge wurden mit großem Beifall aufgenom sie zeigten, wie überaus wichtig die Tätigkeit der abhängigen beratenden Ingenieure für das Wirtschafts und somit für die Allgemeinheit ist. Die Tagung wa einer Ausstellung von Arbeiten von Vereinsmitgli verbunden.

Nachrichten aus der Industrie.

Arbeitszeit und Preise der Eisenindustrie. — Die Vorschläge der Prüfungskommission. Von dem Arbeitsausschuß des Reichswirtschaftsrates, der die Verhältnisse in der Schwerindustrie studiert hat, liegt ein Gutachten vor, aus dem Auszüge zur Veröffentlichung gelangt sind. Danach werden Veränderungen in der Arbeitszeit der Großeisenindustrie, die zurzeit nur im Hochofenwerk acht Stunden, im Stahl- und Walzwerk aber zehn Stunden (Zwölfstundenschicht mit Pausen) beträgt, erst zum 1. Januar 1928 vorgeschlagen.

Für folgende weitere Arbeiterkategorien ist künftig die Anwendung des § 7 der Arbeitszeitverordnung vom 21. Dezember 1923, also die Einführung des Achtstundentages aus sanitären Rücksichten, vorgesehen:

1. Die Arbeitnehmer in Martin-, Thomas- und Tiegelstahlwerken, einschließlich der Mischeranlagen, beginnend mit dem Einbringen des Schmelzgutes in die Oefen und abschließend mit dem Abtransport des Gusses, der Schlacken, der Kokillen und Pfannen;

2. die in den Puddelwerken beschäftigten Arbeitnehmer nach Maßgabe des Vorschlages des Reichsarbeitsministers;

3. die in Hammer- und Preßwerken mit der Erhitzung, dem Transport, dem Schmieden bzw. Pressen und dem Warmsägen beschäftigten Arbeitnehmer;

4. die in Walzwerken mit der Unterhaltung der O dem Einsetzen bzw. Erhitzen des Walzgutes, dem walzen, dem Beschneiden und Ausrichten der Walzer nisse in warmem Zustande beschäftigten Arbeitnehmer

5. die Generatorenarbeiter für die unter 1 bis 4 geführten Betriebe;

6. die Handwerker und Hilfsarbeiter, die mit Ins setzungsarbeiten an im Betriebe befindlichen Oefen anderen starke Hitze ausstrahlenden Betriebseinrichtu beschäftigt werden.

Falls infolge besonderer Umstände die wirtschaft Lage das Inkrafttreten der Bestimmungen zu diesem punkt in einem Teil des Reichsgebietes oder in einz volkswirtschaftlich wichtigen Betrieben ohne schwere fährdung des Gewerbezweiges oder des Betriebes nich stattet, soll nach dem Gutachten der Reichsarbeitsmin befugt sein, nach Anhörung der obersten Landesbehö den Zeitpunkt des Inkrafttretens befristet hinauszuschi

Die Wirtschaftslage im Westen. — Erfreuliche Besse Der Verband der linksrheinischen In strie- und Handelskammern stellt in se zweiten Vierteljahrsbericht eine erfreuliche Besserung Wirtschaftslage in seinem Bezirk fest. Diese Besse

nz besonders für die Textilindustrie, die noch mit stigen Aufträgen versehen und zum Teil einmal nicht Lage ist, den Anforderungen des Bedarfes zu ge- Aber auch in anderen Industriezweigen, wie z. B. Maschinenindustrie, chemischen Industrie und Elek- strie, bei denen die Wirtschaftslage in den ersten drei n noch weniger gut zu nennen war, wurde die Be- im letzten Vierteljahr deutlicher. Die Belebung der ıaft hatte eine Mehreinstellung von Arbeitskräften zur wobei sich allerdings ein Mangel an Arbeitskräften, ndere an Facharbeitern, wiederholt stark bemerkbar Nicht so günstig war die Lage der Nadelindustrie :hener Bezirk, wo stellenweise Feierschichten ein- werden mußten. Die Folgen der Lohnerhöhung und beitszeitabkommen werden sich zum Teil erst in spä- ionaten auswirken. Im allgemeinen spricht der Bericht fnung aus, daß die gute Beschäftigung in den nächsten n anhalten wird, wobei allerdings in der Hauptsache and als Käufer auftreten müßte, weil Preiserhöhung harfe Konkurrenz einen verstärkten Auslandsabsatz ster Zeit wohl kaum ermöglichen werden.

deutsche Roheisen- und Rohstahlgewinnung im Juni. 'erein Deutscher Eisen- und Stahl- strieller veröffentlicht in der Zeitschrift „Stahl isen" das Ergebnis seiner Erhebungen über die e Roheisengewinnung im Juni 1927:

	Mai 1927 t	Juni 1927: t	Juni 1926: t
atit-Eisen	73 392	87 001	42 598
erei-Roheisen	99 846	105 387	76 393
waren erster Schmelzung	3 870	3 562	4 102
emer-Roheisen	—	—	—
nas-Roheisen	678 627	639 759	453 243
leisen, geleisen, omangan, osilizium	271 401	229 803	142 997
el-Roheisen, tiges Eisen	2 666	2 071	760
mtgewinnung	1 129 802	1 067 583	720 093
hschnittl. arbeitstägl. Gewinnung	36 445	35 586	24 003

Roheisengewinnung im Monat Juni (30 Arbeitstage) 1 067 583 t um 62 219 t geringer als die des Mai, in 31 Arbeitstagen 1 129 802 t hergestellt worden sind. etwas höher als die des April, der ebenfalls 30 Ar- e hatte. Die durchschnittliche arbeitstägliche Lei- entspricht 77,49 % der durchschnittlichen arbeitstäg- Leistung des Jahres 1913 im Deutschen Reich dama- Umfangs. — Von 195 Hochöfen waren 113 (im Mai Betrieb und 12 (13) gedämpft.

Ergebnis der Erhebungen über die deutsche Roh- winnung im Juni 1927 ist folgendes:

	Mai 1927 t	Juni 1927 t	Juni 1926 t
sstahl-Rohblöcke	573 486	561 535	431 369
nerstahl-Rohblöcke	183	—	—
iemens-Martinstahl-Rohblöcke	745 939	708 111	515 038
Siemens-Martinstahl,Rohblöcke	14 497	17 596	8 022
stahl- u. Elektrostahl-Rohblöcke	13 510	11 789	4 433
ißstahl (Schweißeisen)	3 403	3 963	1 888
her Stahlguß	16 611	15 504	9 512
Stahlguß	8 782	8 158	5 072
stahl- und Elektrostahlguß	1 308	1 320	761
Zusammen	1 377 719	1 327 976	976 095
schnittl. arbeitstägl. Gewinnung	55 109	53 119	37 542

h Bezirken stellt sich die Gewinnung wie folgt:

and und Westfalen	1 094 462	1 055 774	770 341
Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	31 424	30 318	23 994
h-Schlesien	47 927	47 925	38 817
Ost- und Mitteldeutschland	122 779	114 592	84 664
Sachsen	53 750	53 706	40 014
tschland (einschl.Bay.Rheinpf.)	27 377	25 661	18 265
Zusammen	1 377 719	1 327 976	976 095

Rohstahlgewinnung im Monat Juni ist mit 1 327 967 t 43 t niedriger als die des Mai und liegt arbeitstäglich 19 t um 1990 t unter der Mai-Leistung. Sie entspricht der durchschnittlichen arbeitstäglichen Rohstahl- ung im Jahr 1913 für das Deutsche Reich damaligen gs.

Fortschritt für das Internationale Roheisenkartell. s Paris gemeldet wird, einigten sich die belgischen, ischen und luxemburgischen Produzenten von Gießе- isen über die den Franzosen für die Einfuhr nach und Luxemburg zu gewährende Kontingentstonnage eisen. Die Vereinbarung tritt am 1. August in Kraft. m die innerfranzösische Gußeisenentente jetzt per- fekt ist, können die Verhandlungen über die abzuändernde westeuropäische Gußeisenvereinigung, zu der auch Deutschlands Beitritt vorgesehen ist, beginnen. Die Gießereiroheisenpreise wurden in Paris um 2 bis 3 sh im Exportverkehr und um 20 Fr. je Tonne im belgischen Inlandsverkehr ermäßigt. Der Exportpreis für England und Uebersee beträgt jetzt 65 sh je Tonne. Die innerfranzösischen Preise für Gußeisen blieben mit 460 Fr. je Tonne ab Longwy für den Monat August unverändert. Die Produktionstonnage wurde für den Monat August beibehalten. Die französischen Hämatitpreise wurden um 30 Fr. je Tonne für den Monat August ermäßigt.

Der deutsche Bergbau im Juni. — Starke Verminderung der Feierschichten, weitere Abnahme der Haldenbestände. Im Ruhrbezirk wurden insgesamt an 23¾ Arbeitstagen 9 197 757 t Kohlen gefördert gegen 9 479 284 t an 25 Arbeitstagen im Mai 1927 und 9 209 238 t im Juni 1926. Arbeitstäglich betrug die Kohlenförderung 389 323 t gegen 379 171 t im Mai 1927, 374 004 t im Juni 1926 und 430 557 t im November 1926 (arbeitstägliche Höchstförderung in 1926). Die Kokserzeugung des Ruhrgebiets stellte sich auf 2 151 059 t (täglich 71 72 t), im Mai 1927 auf 2 242 297 t (täglich 72 332 t,) im Juni 1926 auf 1 644 755 t (täglich 54 825 t). Die Brikettherstellung hat im Juni 1927 insgesamt 276 606 t betragen (arbeitstäglich 11 708 t) gegen 258 988 t (10 360 t) im Mai 1927 und 303 311 t (12 317 t) im Juni 1926. Die Gesamtzahl der beschäftigten Arbeiter stellte sich Ende Juni auf 405 976 gegen 409 370 Ende Mai 1927, 414 431 Ende April 1927 und 418 475 Ende März 1927. Die Zahl der wegen Absatzmangels eingelegten Feierschichten betrug im Juni 1927 insgesamt 53 674 (arbeitstäglich 2270) gegen 126 491 (5060) — wegen Absatz- und Wagenmangels — im Mai und 245 863 (10 246) im April. Die Bestände an Kohlen, Koks und Preßkohlen (Koks und Preßkohlen in Kohlen umgerechnet) stellten sich Ende Juni auf rund 1 737 000 t gegen rund 1 773 000 t Ende Mai und rund 1 871 000 t Ende April.

Neufestsetzung des deutschen Reparationskohlenprogrammes für Frankreich. Am 8. August beginnen in Paris die deutsch-französischen Verhandlungen über die Festsetzung des Reparationskohlenlieferungsprogrammes für das Vierteljahr September-November d. J. Die Beratungen werden insofern von besonderer Bedeutung sein, als sich in dem neuen Programm vermutlich die Auswirkungen der französischen Verordnung über die Reglementierung der Kohleneinfuhr zeigen werden. — Im übrigen sollen, französischen Blättermeldungen zufolge, in diesen Tagen in Paris auch Verhandlungen des Ruhrkohlen-Syndikates mit den zuständigen französischen Stellen über die im Zusammenhang mit dem Essener Zusatzabkommen zur Kölner Kohlenkonvention noch zu erledigenden Streitpunkte stattfinden. Wie wir von deutscher Seite erfahren, dürfte es sich hierbei wohl in erster Linie um eine Abgrenzung der Absatzgebiete zwischen den französischen Nordgruben und dem Ruhrkohlensyndikat handeln.

Das erste Arbeitsjahr des Stahlvereins. Die Vereinigten Stahlwerke teilen mit:

„Gelegentlich der Verhandlungen über die neuen Anleihen in Amerika haben die Vereinigten Stahlwerke den Beteiligten die bereits in ihrem letzten Geschäftsbericht erwähnten organisatorischen Maßnahmen zusammenfassend dargelegt. Hierbei haben sie über die Entwicklung der Produktion ihrer Betriebe folgende Angaben gemacht, die auch für die deutsche Oeffentlichkeit von Interesse sein werden:

Erzeugung April 1926 bis Juni 1927 an:	Kohlen t	Koks t	Roheisen t	Rohstahl t	Walzeisen t	Belegschaft
2. Vierteljahr 1926	5 362 736	1 506 769	981 758	1 048 470	808 834	173 416
3. „ 1926	6 461 192	1 579 832	1 291 889	1 490 395	1 115 167	177 179
4. „ 1926	6 763 568	1 940 274	1 505 108	1 609 963	1 223 768	185 081
1. „ 1927	6 664 103	2 039 656	1 562 923	1 722 252	1 221 852	191 561
2. „ 1927	6 100 130	2 077 779	1 628 488	1 723 532	1 253 484	195 905

Gegenüber dem ersten Vierteljahr des Bestehens der Vereinigten Stahlwerke ist also im letzten Vierteljahr eine Steigerung erfolgt

bei der Kohlenproduktion um 13,8 %
„ „ Koks- „ „ 37,9 %
„ „ Roheisen- „ „ 65,9 %
„ „ Rohstahl- „ „ 64,4 %
„ „ Walzeisen- „ „ 55 %,

während die Belegschaft in der gleichen Zeit um 13 % stieg.

Für die Entwicklung der August-Thyssen-Hütte (Hamborn) sind folgende Zahlen bezeichnend:

Erzeugung an	Roheisen	Rohstahl	Walzeisen	Belegschaft
	t	t	t	t
April 1926	62 639	81 062	60 573	11 474
März 1927	124 852	172 723	129 534	11 162

Die Produktion im März 1927 war hier also bei der gleichen Belegschaft gegenüber dem April 1926 gestiegen:

bei Roheisen um 99,1 %
„ Rohstahl „ 113,1 %
„ Walzeisen „ 113,8 %.

Der Umsatz der Vereinigten Stahlwerke hat sich in den ersten zwölf Monaten seit ihrer Gründung auf fast 1250 Millionen Mark gestellt, wovon rund 480 Millionen Mark auf den Export fielen.

Durchschnittlich bestritten in den letzten zwölf Monaten die Vereinigten Stahlwerke etwa 42 % der gesamten deutschen Ausfuhrmenge an Eisen und Stahl."

Stahlwerke Rich. Lindenberg Akt.-Ges. in Liquidation. Die Generalversammlung genehmigte Schlußrechnung und Verteilungsplan. Die Aktionäre erhalten auf jede Aktie vier Stück Glockenstahlwerke-Aktien (nominell 560 M.) sowie 61 M. in bar. Nach längeren Verhandlungen konnten mit den Steuerbehörden Vergleiche abgeschlossen werden. Zur Bezahlung der Steuerschuld wurden durch Verkauf von Aktien der Glockenstahlwerke Akt.-Ges. vorm. Richard Lindenberg Mittel beschafft. Der Besitz an Anteilen der Elektrostahl G. m. b. H. wurde von dieser Gesellschaft selbst erneuert, und zwar gegen Aktien der eigenen Gesellschaft und Glockenstahl-Aktien. In der Schlußbilanz erscheinen ein Bankguthaben mit 220 393 M. und Wertpapiere mit 455 625 M. Am Liquidationserlös nehmen 2763 Stück Aktien teil.

Schrottmarkt.

Die Unterbringungsmöglichkeit für Schrott w in der letzten Berichtsperiode sehr schlecht. Der hat für August nur verhältnismäßig geringe Me kauft. Da außerdem täglich weitere Werke den von Schrott sistieren, wird der Absatz in den Wochen noch ungünstiger werden. — Das Angeb steigt die Nachfrage im Augenblick bei weitem. dessen haben die Schrottpreise zum Teil weite gegeben. Im allgemeinen wird die Ansicht vertre der Schrottmarkt einstweilen flau bleiben wird.

Die Nachfrage für Maschinengußbruch hat betracht des Metallarbeiterstreiks in der Kölner besonders in diesem Bezirk nachgelassen.

Nachstehende Preise sind bei Großhändlern zielen für:

Chargierfertiger	Stahlschrott	etwa 65,–
Chargierfertiger	Kernschrott	„ 63,–
Martinofenspäne	.....	„ 53,–
Hochofenspäne	.....	„ 52,–
Neue festgeb. Schwarzblechabfälle	.....	„ 58,5
Schmelzeisen	.....	„ 43,–
Ia handl. zerkl. Maschinengußbruch	.....	„ 71,–

Alles je Tonne frei Waggon rheinisch-westfälisches Empfang

Einkaufs-Altmetallpreise vom 18. bis 23. Juli Metallkonsum bei Kassazahlung ab Berlin, je nach

Altkupfer	115—120 M.	Neue Zinkabfälle	
Altrotguß	106—108 „	Altweichblei	
Messingspäne	83— 85 „	Aluminiumblechabfälle,	
Gußmessing	88— 92 „	98—99 %	1
Messingblechabfälle ..	96— 98 „	Blockmessing	
Altzink	40— 41 „	Blockrotguß	1

alles je 100 kg.

(Metall- und Rohstoff-Gesellschaft m.

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Giessereifachleute E. V.

Neue Mitglieder.

Bolzani, L., Betriebsassistent, Frohnau b. Berlin, Hasensprung 6.

Breitenfeldt, Johannes, Dipl.-Ing., Betriebsleiter der Fa. Ritter A.-G., Durlach i. B., Waldstraße 4.

Döring, R., Hütteningenieur, Hannover, Stader Chaussee 41 a.

Gerbener, Fr., Oberingenieur, Gießereichef der Eisenwerke Ratingen, Mülheim a. d. Ruhr, Kohlenkamp 23.

Groeck, H., Dipl.-Ing., Geschäftsführer der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde, Berlin NW 7, Friedrich-Ebert-Straße 27.

Hanemann, Prof. Dr.-Ing., Technische Hochschule, Charlottenburg, Berliner Straße 172.

Kärcher, Karl, Gewerbeschuldirektor der Gewerbeschule Cannstatt, Kanalstraße 48—50.

Koch, H., Gießereiingenieur und Geschäftsführer der Gießerei Hammertal G. m. b. H., Sprockhövel i. W., Wittener Straße 132.

Schmidt, G., Betriebsleiter und Prokurist der Wilhelmi-Hebezeug- und Eisengießerei, Mülheim a. d. Ruhr, Hingbergstraße 38.

Storck, Fr., Betriebsingenieur, Herbede i. W., Bahnhofstraße 16.

Uebbing, P., Dr.-Ing., Gießereileiter der Nähmaschinenfabrik Karlsruhe, vorm. Haid & Neu, Karlsruhe i. B., Veilchenstraße 20.

Wagner, C., Ingenieur, Eßlingen-Mettingen, Obertürkheimer Straße 33.

Walz, A., Werksdirektor der Buderusschen Eisenwerke, Abteilung Carlshütte, Staffel a. d. Lahn.

Warmbt, Richard, Fabrikbesitzer, Waldenburg (Schles.).

Neue Anschriften:

Borner, E., Gießereichef, Weßling b. München

Freitag, A., Gießereichef, Budapest X., A Sandor-ut 9.

Kahlhäfer, H., Betriebschef, Freital-Deuben, Dresdener Straße 82.

Kalpers, H., Dr.-Ing., Berlin-Neukölln, Bergstr

Kamm, D., Oberingenieur, Brühl (Bezirk Köln straße 262.

Lück, C., Oberingenieur, i. Fa. Zwickauer Ma fabrik, Zwickau i. Sa.

Meierling, Theod., Dipl.-Ing., Gießereileiter d tung A.-G., Berlin-Lichtenberg, Möllendorffstraß

Petersen, H., Gießereileiter der Maschine „Jaffa", Utrecht (Holland).

Riede, P., Betriebsleiter, i. Fa. Chr. Linser, Reic i. Böhmen.

Simons, F., Oberingenieur, Berlin-Hermsdorf, hofstraße 3.

Springorum, E., Prokurist, Friedenau, Stierst

Stieler, Constantin, Dipl.-Ing., Gießereiingenieur Berliner Maschinenbau A.-G., vorm. Schwa Berlin N, Scheringstraße 13.

Veit, A., Oberingenieur, Isernhagen (Hannover nieurbureau.

Völcker, B., Oberingenieur, Donnerau, Post giersdorf (Schlesien).

Walter, C., Gießereileiter, Pasewalk, Lindenstra

Wellnitz, H., Gießereiingenieur der Fa. Klein, lin & Becker, Frankenthal (Pfalz), Rheinstraße

Wolff, Heinrich, Betriebsdirektor der Fa. Ack & Co., Fittingsfabrik G. m. b. H., Eisen- und gießerei, Haspe i. W., Gerichtstraße 5.

Zsak, V., Dipl.-Ing., Szilvasvarad, Borsod (Ungarn).

Nachdruck nur mit Genehmigung der Schriftleitung. Verlag und Druck von Rudolf Mosse, Berlin SW 19.

GIESSEREI-ZEITUNG

Zeitschrift für das gesamte Gießereiwesen

Organ des Vereins Deutscher Gießereifachleute (E. V.)
Organ des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr.-Ing. Iustus Schmauser, Vorstandsmitglied des Vereins Deutscher Gießereifachleute, Berlin-Charlottenburg

24. Jahrg. Nr. 16 — Verlag Rudolf Mosse Berlin SW 19 — 15. August 1927

Die Zeitschrift erscheint Anfang und Mitte jeden Monats. *Zu beziehen* durch die Post monatlich zum *Preise* von 3,50 Goldmark oder gegen Einsendung des Betrages an den Verlag der Gießerei-Zeitung, Berlin SW, Jerusalemer Straße 46—49 (Postscheckkonto 324, Berlin NW 7). Jahrespreise für das Ausland: Belgien 56 Blg., Dänemark 32 Kronen, Frankreich 240 Francs, Großbritannien 32 sh, Holland 20 fl., Italien 180 Lire, Japan 16 Yen, Luxemburg 240 Francs, Norwegen 36 Kronen, Oesterreich 48 S, Polen 40 Schweizer Franken, Rumänien 1400 Lei, Rußland 40 Schweizer Franken, Schweden 36 Kronen, Schweiz 40 Franken, Spanien 50 Pesetas, Tschechoslowakei 260 Kronen, Vereinigte Staaten 8 Dollar. Alle Zuschriften in *redaktionellen* Angelegenheiten sind zu richten an die *„Schriftleitung der Gießerei-Zeitung,* Berlin SW 19" (Fernsprecher Dönhoff 3440—3455). — *Anzeigenpreis* für die 1gespaltene Zeile nach Rudolf Mosses Normalzeilenmesser Nr. 4 0,30 Goldmark. Alleinige Inseratenannahme: *Annoncen-Expedition Rudolf Mosse,* Berlin, Bielefeld, Bremen, Breslau, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Erfurt, Frankfurt a. M., Halle a. S., Hamburg, Hannover, Karlsruhe, Köln a. Rh., Leipzig, Magdeburg, Mannheim, München, Nürnberg, Stuttgart, Amsterdam, Barcelona, Basel, Belgrad, Budapest, Bukarest, London, Mailand, Prag, Warschau, Wien, Zürich.

INHALT:

Praktischer Kursus in der Materialprüfung von Gußeisen. Von Dipl.-Ing. G. Schwarz in Stuttgart	S. 441	Umschau	S. 456
Trocknung von Gußformen und der thermische Wirkungsgrad von Trockenöfen. Von Professor E. Diepschlag	S. 447	Patentschau	S. 463
Verbrennungsvorgänge im Kupolofen und ihre Beeinflussung durch die Kohlenstaubzusatzfeuerung	S. 451	Zeitschriftenschau	S. 464
		Bücherschau	S. 466
		Nachrichten aus der Industrie	S. 466
		Vereins-Nachrichten	S. 467

Praktischer Kursus in der Materialprüfung von Gußeisen.

Von Dipl.-Ing. O. Schwarz in Stuttgart.

Mitteilung aus der Materialprüfungsanstalt an der Technischen Hochschule zu Stuttgart.

Teilnehmerversuche zur Ermittelung der Elastizitäts- und Festigkeitswerte verschiedener Gußeisenarten. — Metallographische Untersuchungen. — Dehnungszahlen für Hartguß, Temperguß, hochwertigen Guß. — Die Wirkung des Ausflickens von Fehlstellen durch elektrische Verschmelzung und Vergießen wird zahlenmäßig und metallographisch untersucht. — Einfluß von Kernstützen. — Ermittlung der Bearbeitbarkeit von Gußeisen mittels einer Bohrmaschine neuer Bauart. — Zusammenhang zwischen Härte und Bearbeitbarkeit. — Wachsen von Gußeisen.

Im Rahmen der „Eisengießereitechnischen Hochschulche Stuttgart 1926" wurde in der Materialprüfungsstalt an der Technischen Hochschule zu Stuttgart, Vorstand: Prof. Dr.-Ing. e. h. R. Baumann, ein Kursus er die Prüfung von Gußeisen abgehalten, der so erulichen Zuspruch fand, daß über ihn im folgenden rz berichtet werden soll.

Die Teilnehmer wurden in Gruppen zu je 12 Herren geteilt und führten sodann alle Versuche selbständig s, was den Vorteil hat, daß sie in das Wesen der Dinge l tiefer eindringen. Demgegenüber ist der Nachteil niger genauer Versuchszahlen infolge mangelnder bung belanglos. Sämtliche ermittelten Zahlenwerte rden den Teilnehmern zusammengestellt übergeben.

Das Versuchsmaterial wurde von den Firmen bert Bosch A.-G., Metallwerk, Feuerbach; aschinenfabrik Eßlingen in Eßlingen; Kleemanns Vereinigte Fabriken, Obertürkheim; Meier & Weichelt, Eisen- und Stahlwerke, Leipzig; Julius Pintsch A.-G., Fürstenwalde; A. Stotz A.-G., Eisengießerei, Stuttgart; M. Streicher, Eisen- und Stahlgießerei, Cannstatt, kostenlos zur Verfügung gestellt, wofür ihnen auch an dieser Stelle bestens gedankt sei.

Ausgeführt wurden

1. Elastizitätsversuche mit verschiedenen Gußeisenarten (Zug) und mit Säulen verschiedener Wandstärke (Druck),
2. die Wirkung des Ausflickens von Fehlstellen an Gußeisen,
3. Versuche über die Festigkeit an Stellen mit Kernstützen,
4. Bohrversuche zur Ermittlung der Bearbeitbarkeit,
5. Versuche über das Wachsen von Gußeisen,
6. die aus Zahlentafel 6 hervorgehenden Versuche.

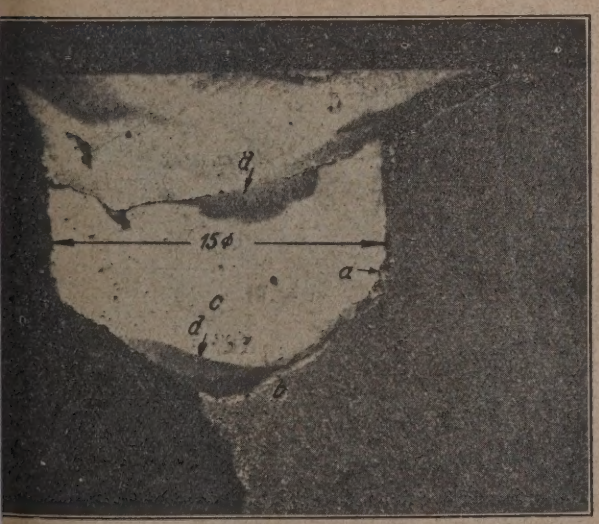


Abb. 1. Elektrisch verschmolzene Flickstelle.

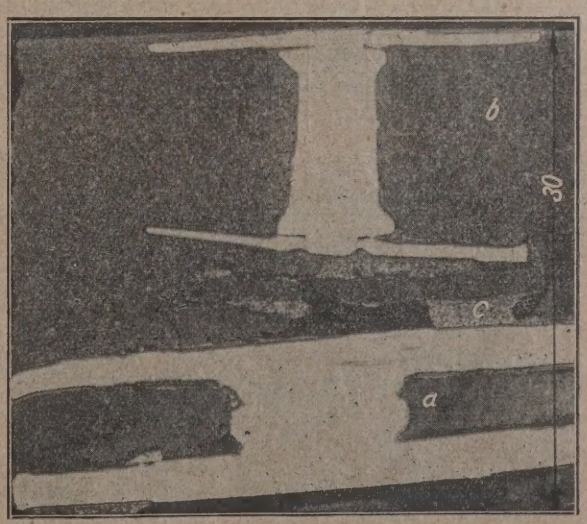


Abb. 2. Schnitt durch eingegossene Kernstützen.

Zur Ergänzung fand die metallographische Untersuchung statt (Leitung Oberingenieur Ulrich).

Elastizität von Gußeisen.

Vor dem Kursus waren Elastizitätsmessungen durchgeführt worden, um die Dehnungszahlen für Temperguß

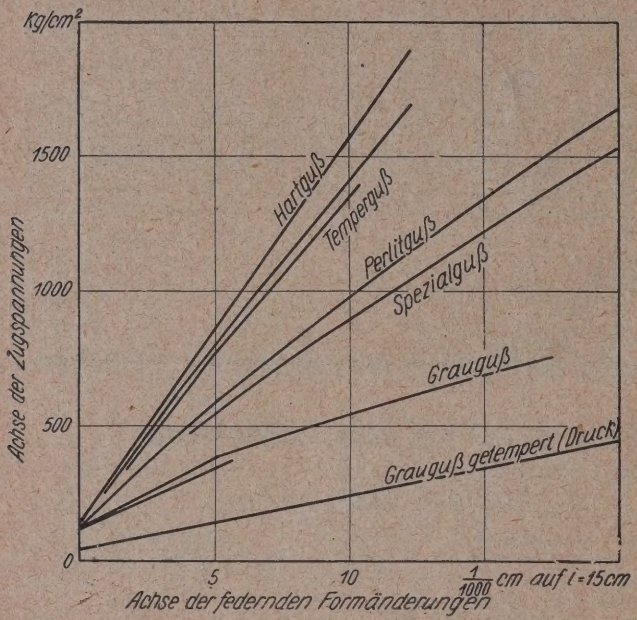


Abb. 3. Federnde Dehnungen verschiedener Gußeisenarten.

und gewöhnliches Gußeisen vor und nach dem Tempern zu ermitteln. Dadurch wurde die bestehende Lücke geschlossen, wie sich die Dehnungszahlen bei dieser Wärmebehandlung ändern. Die Ergebnisse sind in den Zahlentafeln 1 und 2 sowie Abb. 3 und 4 niedergelegt. Sie

Zahlentafel 1.

Temperrohguß I. (Als Rundstab gegossen und auf 20 mm Durchmesser geschliffen.)

Spannungsstufe kg/cm²	Verlängerungen in 1/1000 cm auf 15 cm: gesamte	bleibende	federnde	Dehnungszahl der Federung in Milliontel
127,2 381,6	1,74	0,00	1,74	0,456
127,2 763,2	4,40	0,01	4,39	0,461
127,2 1144,8	7,09	0,04	7,05	0,462
127,2 1399,2	8,93	0,05	8,88	0,465
127,2 1653,6	10,75	0,06	10,69	0,468
127,2 1908,0	12,61	0,06	12,55	0,470

Temperguß I, halb getempert. (Als Rundstab von 22 mm Durchmesser gegossen, und auf 19,9 mm abgedreht, Zugfestigkeit 5260 kg/cm², Bruchdehnung 3,6 %, Querschnittsverminderung 4,8 %.)

128,6 385,8	1,81	0,00	1,81	0,470
128,6 643	3,82	0,09	3,73	0,484
128,6 900,2	6,04	0,24	5,80	0,502
128,6 1157,4	8,40	0,45	7,95	0,515
128,6 1414,6	10,83	0,71	10,12	0,525
128,6 1671,8	13,60	1,41	12,19	0,526

Temperguß I, ganz getempert. (Als Rundstab von 22 mm Durchmesser gegossen und auf 19,9 mm abgedreht; Zugfestigkeit 3820 kg/cm², Bruchdehnung 2,2 %, Querschnittsverminderung 3,8 %.)

128,8 386,4	1,88	0,00	1,88	0,487
128,8 644	3,90	0,04	3,86	0,500
128,8 900	6,00	0,07	5,93	0,514
128,8 1158	8,15	0,07	8,08	0,524
128,8 1413	10,30	0,14	10,16	0,527
128,8 1670	12,74	0,45	12,29	0,531

Temperguß II, normal getempert. (Als Rohstab von 30 mm Durchmesser gegossen und auf 20,1 mm Durchmesser abgedreht; Zugfestigkeit 2900 kg/cm² (Fehlstelle), Bruchdehnung 0,4 %, Querschnittsverminderung 0,9 %.)

126 378	2,00	0,02	1,98	0,524
126 630	4,17	0,17	4,00	0,530
126 882	6,51	0,48	6,03	0,533
126 1134	9,25	1,07	8,18	0,541
126 1386	12,70	2,28	10,42	0,550

Zahlentafel 2.

Grauguß mit niederem Siliziumgehalt getempe
(Als Rohstab mit 33 mm Durchmesser gegossen und auf 20,0 mm abge

Spannungsstufe kg/cm²	Verlängerungen in 1/1000 cm auf 15 cm: gesamte	bleibende	federnde	Dehnung der Fede in Mil
127,5 382,5	720	1,65	5,55	1,45

Bei dem sechsten Belastungswechsel gebrochen.

Grauguß mit hohem Siliziumgehalt getempert. (A
(Als Rohstab mit 33 mm Durchmesser gegossen und auf 31 mm abge

Spannungsstufe kg/cm²	Zusammendrückungen in 1/50 cm auf 10 cm: gesamte	bleibende	federnde	Dehnun der Fed in Milli
53 159	0,18	0,00	0,18	3,4
53 265	0,36	0,00	0,36	3,4
53 371	0,54	0,00	0,54	3,4
53 477	0,86	0,13	0,73	3,4
53 583	1,38	0,43	0,95	3,5
53 689	2,17	0,95	1,22	3,9
53 795	3,27	2,20	1,52	4,1

bestätigen die Vermutung, daß ungetempertes Hart eisen sowie Temperguß ähnliche Dehnungszahlen h wie Stahl.

Von Interesse sind auch die in Abb. 3 und 4 eingetr nen Dehnungswerte verschiedener Gußeisenarten. Einfluß der Wandstärke auf die Größe der Dehnu zahl zeigt Zahlentafel 3 an zwei Säulen, die von selben Gattierung das eine Mal mit rund 12 mm, andere Mal mit rund 32 mm Wandstärke gegossen wu

Wie zu erwarten war, zeigt die dünnwandige S kleinere Dehnungszahlen. Das scheinbar gegente Ergebnis bei dem Gußeisen „1" ist auf Ungleichför keit der Querschnittsgestalt zurückzuführen.

Schweißen von Gußeisen.

Etwas ausführlicher muß über den Einfluß von besserungen berichtet werden. Abb. 5a zeigt das Br gefüge einer elektrisch verschmolzenen Flicks Abb. 5b eine vergossene Flickstelle und Abb. 5c den

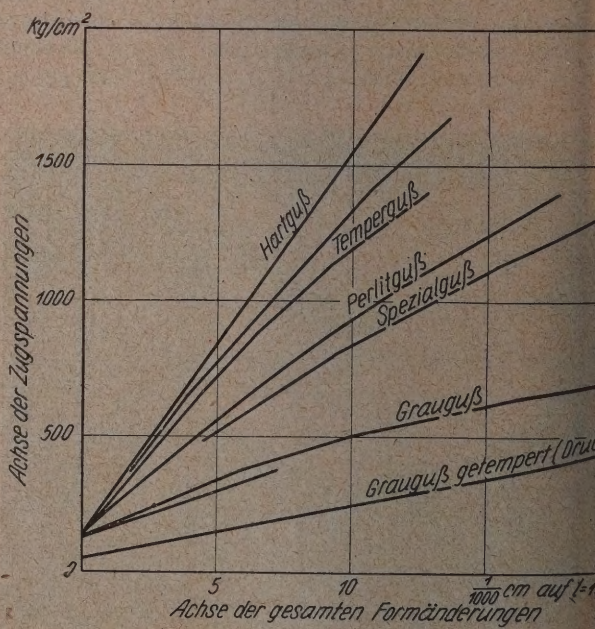
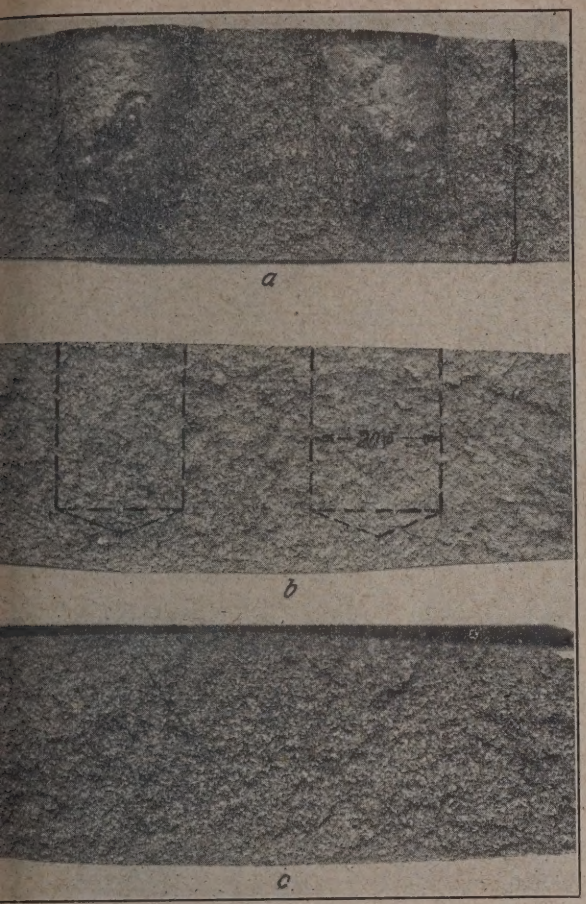


Abb. 4. Gesamte Dehnungen verschiedener Gußeisenarten.

geflickten Querschnitt. Deutlich ist zu erkennen, durch das Aufgießen eine Verdichtung des Gefüges getreten ist, während bei der elektrischen Verschmelz ein Zusammenfließen überhaupt nicht stattgefunden Die ermittelten Festigkeitswerte gehen aus Zahlentaf



5. a = elektrisch verschmolzene Flickstellen (Bohrlöcher); b = ver-ssene Flickstellen (Bohrlöcher; c = Ungeflickter Querschnitt.

or. Daß sich bei der elektrischen Verschmelzung und Vergießen die gleichzeitige Wirkung von Erwärmung Abkühlung auf das Gefüge geltend macht, darf nicht r acht gelassen werden. Abb. 1 zeigt einen Schnitt h eine andere Flickstelle (Grauguß C) in schwacher größerung. Der Bruch erfolgte auch hier längs der veißnaht, die zahlreiche unverschmolzene Stellen (*a*) eist. Eine gut verschmolzene Stelle (*b*) zeigt Abb. 6

Abb. 6. Stelle b aus Abb. 1, gute Verschmelzung. 200 ×.

Abb. 7. Stelle c aus Abb. 1. 200 ×.

in 200facher Vergrößerung. Das Füllmaterial (*c*) ist infolge rascher Abkühlung unmittelbar aus dem flüssigen Zustand hart und grobkörnig geworden (Abb. 7). An den dunkelgefärbten Stellen (*d*) erfolgte die Härtung weniger schroff. Nachträgliches Ausglühen würde zwar die Härte

Abb. 8. Schnitt durch eingegossene Kernstützen.

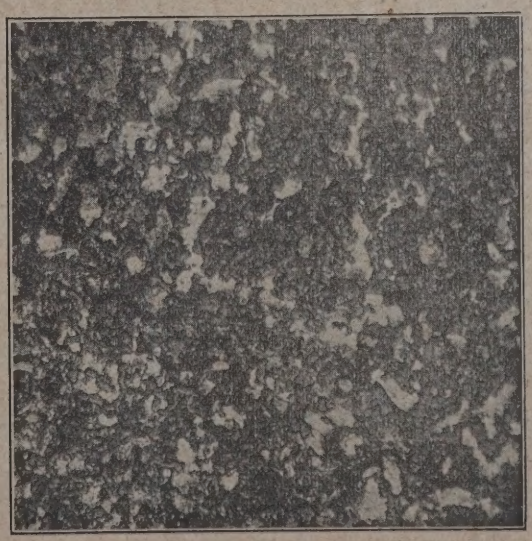


Abb. 9. Stelle a aus Abb. 2. 200 ×. Keine Ausscheidung von Graphit.

Zahlentafel 3.

Druckelastizitätsversuche an Säulen mit verschiedener Wandstärke von derselben Gattierung.

Gußeisen I.

Wandstärke rund 12 mm, mittlerer Durchmesser rund 200 mm					Wandstärke rund 32 mm, mittlerer Durchmesser rund 200 mm				
Spannungsstufe kg/cm²	Zusammendrückungen in 1/1200 cm auf 75 cm gesamt	bleibend	federnd	Dehnungszahl der Federung in Milliontel	Spannungsstufe kg/cm²	Zusammendrückungen in 1/1200 cm auf 75 cm gesamt	bleibend	federnd	Dehnun der Fed in Mill
141/282	9,38	0,29	9,09	0,72	125,5/251	7,99	0,03	7,96	0,7
141/423	19,31	0,88	18,43	0,73	125,5/379	16,78	0,61	16,17	0,71
141/564	29,23	1,63	27,60	0,73	125,5/502	25,58	1,37	24,21	0,71
Gußeisen II.									
143/286	14,64	2,56	12,08	0,95	124,5/249	12,44	1,45	11,99	1,0
143/429	30,08	4,86	25,22	0,96	124,5/378	27,20	3,25	24,95	1,1
143/572	46,36	7,78	38,58	0,96	124,5/498	42,60	5,02	37,58	1,1

Zahlentafel 4.

Biegebruchversuche mit geschweißtem Grauguß.

	Grauguß A (Abb. 5)			Grauguß C (Abb. 1)	
	ungeschweißt	Aufgegossen	in kaltem Zustand elektrisch verschmolzen	ungeschweißt	in kaltem Zus elektrisch versch
Biegungsfestigkeit kg/cm²	(Fehlstelle) 2260 2960	2720	112	3420	935

Zahlentafel 5.

Biegeversuche[1]).

Werkstoffe	Grauguß A				Grauguß B		Grauguß C		Spezialguß		
			mit eingelegten Kernstützen warm	kalt gegossen	mit Gußhaut	ohne Gußhaut			D	E	Perlitguß
Biegungsfestigkeit kg/cm²	3760	2250	2020	1830	3510	3620	3820	3320	4860	4790	4990
Durchbiegung mm	6,6	4,1	—	—	9,5	11	11	10,8	10,0	14,0	12

[1]) Sofern nichts anderes bemerkt, normale Biegestäbe mit Gußhaut und rund 30 mm Durchmesser; 60 cm Auflageentfernung.

des Füllmaterials vermindern, wäre aber von nachteiligem Einfluß auf den Guß. Die vorliegenden Ergebnisse dürften gezeigt haben, daß überall dort, wo eine Flickstelle Kräfte zu übertragen hat, die elektrische Verschmelzung an sich noch keine Gewähr für gute Ausführung bietet, sondern mit größter Vorsicht anzuwenden ist.

Veränderung des Gefüges und der Fes keit durch Kernstützen.

Obwohl die Verhältnisse beim Verschmelzen vo gelegten Kernstützen aus Flußeisen wesentlich gün liegen, sollten die verschiedenen Werte, die an

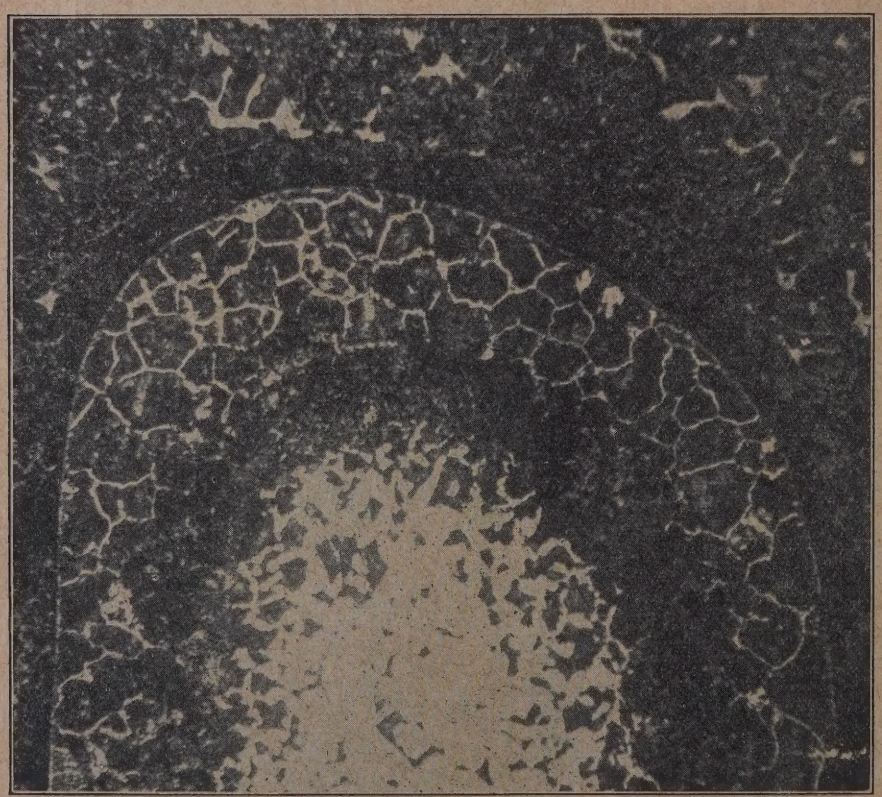


Abb. 10. Schnitt durch eine eingegossene Kernstütze. Aufnahme von Kohlenstoff bis zur Bildung von freiem Zementit. Grobes Korn am Rande. 100 ×.

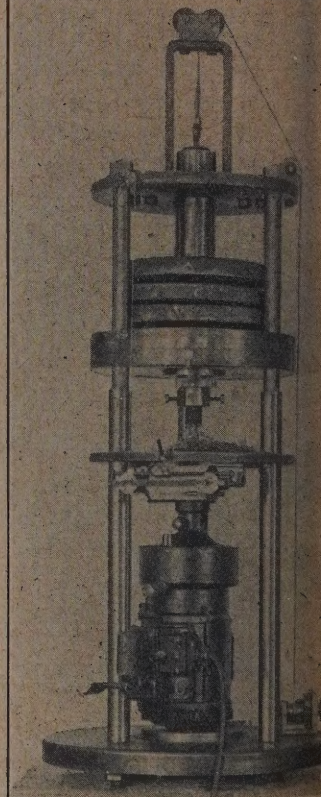


Abb. 11. Neue Bohrmaschine zur Er lung der Bearbeitbarkeit.

n mit Kernstützen er-
lt wurden, doch zu
en geben (Zahlentafel 5).
2 und 8 zeigen Schnitte
quadratische Biege-
(30 × 30) an Stellen, mit
stützen. Die Hohlräume,
Veränderung des Guß-
es in der Nähe der
stütze sowie die an der
fläche der Kernstütze
tretene Kohlung ver-
n Beachtung. Abb. 10 läßt
nreicherung des Kohlen-
an der Oberfläche der
stütze deutlich erkennen,
i an den Stellen mit
em Kohlenstoffgehalt
s Korn entstanden ist.
Bildung groben Kornes
nnern der Kernstütze
te bei der kurzen Zeit,
end der die Kernstütze
lüssigem Guß umgeben

Abb. 12. Schliffbild aus dem Stab Abb. 15. Zerfall des ursprünglich gebundenen Kohlenstoffs in Graphit und Ferrit. 200 ×.

war, die Höhe der Temperatur nicht aus. Dies sowie die geringe Kohlungstiefe deuten darauf hin, daß ein Verschmelzen der Kernstütze mit dem umgebenden Guß im Sinne des Flüssigwerdens im vorliegenden Fall nicht eingetreten ist — überdies ginge der eigentliche Zweck der Kernstütze dabei auch verloren. Vielmehr scheint der mechanische Zusammenhang ausschließlich auf der Einwanderung des Kohlenstoffs und seiner Ausscheidung in Form von Perlit oder Sekundärzementit zu beruhen, wodurch die Verbindung naturgemäß nur eine lose werden kann. Voraussetzung dafür ist aber eine metallisch reine Oberfläche der Kernstütze. Infolge

Zahlentafel 6.

Ergebnisse der Zerreißversuche, Biegebruchversuche, Druckversuche, Härteversuche [1]).

Werkstoff	Bruchdehnung %	Querschnittsverminderung %	Zugfestigkeit kg/cm²	Biegungsfestigkeit kg/cm²	Druckfestigkeit kg/cm²	Brinell-Härte H 10/3000 kg/mm²	Härte nach Shore	$K_z \cdot H$	Schlagfestigkeit [3]) (Kerbzähigkeit) mkg/cm²	Bearbeitbarkeit [5])
rrohguß II	—	—	—	4630	—	444	66	—	0,44	—
rohguß II, normal getempert	0,4	0,9	2900 [2])	—	14 500	179	25 bis 27	16,2 [2])	—	—
rohguß I, halb getempert	3,6	4,8	5260	—	—	118	15 bis 18	44,5	—	—
	—	—	1082	2049	—	121	—	9	—	18,1
ß A	0,6	—	2180	3760	9 360	208	30 bis 35	10,5	0,51	8,3
ß B	—	—	2110	3510	9 020	184	37	11,5	0,50	10,4
ß C	—	—	—	3820	8 230	192	34	—	0,50	8,6
guß D	—	—	1930 [2])	4860	9 610	207	35 bis 40	9,3 [2])	0,51	7,1
guß E	0,6	—	2400	4790	9 040	209	40	11,5	0,51	6,4
ß	0,6	—	2920	4990	9 910	212	38	13,7	0,86	5,9
ß	10,5	9,8	4350 [2])	Streckgrenze 2750	wird nicht zerstört				Kerbzähigkeit [4])	
orbronze, gegossen { 8 % Sn	52,8	45,2	3560	1370	—	89	12	40	11,5	—
orbronze, gezogen { 92 % Cu	36,0	67,2	4950	4450	—	150	34	33	14,7	—
, gegossen { 58 % Cu, 42 % Zn	35,5	29,6	3970	—	—	105	15	37,8	5,8	—
iumlegierung, gegossen { 88 % Al, 8 % Zn, 4 % Cu	2,7	6,1	1860	—	—	H 10/1000 60	9	21	1,3	—

Sämtliche Proben sind einem Biegestab entnommen.
Bruch zeigt Fehlstellen.
Unbearbeitete Rundstäbe, rund 30 mm Durchmesser; Auflagerentfernung 12 cm.
Normale Kerbschlagstäbe, Bruchquerschnitt 15×15 mm; Auflagerentfernung 12 cm. Rundkerb mit 4 mm Durchmesser.
Bohrtiefe nach 100 Bohrerumdrehungen, Drehzahl des Bohrers 200; Bohrdruck 60 kg; Bohrerdurchmesser 10 mm. Die Proben waren mit einem Bohrer vorgebohrt.

3. Stelle b aus Abb. 2. 200 ×. Gewöhnliches Graugußgefüge: Perlit, Graphit, Zementit.

Abb. 14.
Stelle c aus Abb. 2. 200 ×. Hartguß.

rascher Abkühlung des Gusses in der Nähe der Kernstütze war dort die Graphitbildung mehr oder weniger unterbunden; Abb. 9, 13 und 14 zeigen das Gefüge an den in Abb. 2 mit *a*, *b* und *c* bezeichneten Stellen.

Ermittlung der Bearbeitbarkeit.

Die Bohrversuche zur Ermittlung der Bearbeitbarkeit sind mit einer neuen Maschine eigener Bauart (Abb. 11) ausgeführt worden. Wie ersichtlich, fallen die Bohrspäne dadurch, daß nach oben gebohrt wird, selbsttätig aus dem Loch heraus. Die Verwendung eines gewöhnlichen Spiralbohrers (10 mm Durchmesser) mit normalem Schnittwinkel gestattet ein leichtes und sicheres Nachschleifen. Durch Vorbohren des Loches kann der Bohrdruck niedrig gehalten werden, wodurch die Schneide des Bohrers weniger rasch stumpf und das Ergebnis ein gleichmäßigeres wird. Die nach einer bestimmten Anzahl von Bohrerumdrehungen erreichte Bohrtiefe, die als Maß der Bearbeitbarkeit dient, kann aus einem zwangläufig aufgezeichneten Schaubild entnommen werden. Außerdem kann das auftretende Drehmoment abgelesen werden. Die Versuche stellen einen ersten Anfang dar.

Obwohl die Brinell-Härte bekanntlich im allgemeinen kein Maß für die Bearbeitbarkeit ist — abgesehen von anderem ist zu beachten, daß kleine örtliche Unregelmäßigkeiten beide Eigenschaften sehr verschieden stark beeinflussen können, daß der Bohrversuch in der geschilderten Anordnung solche Umstände in anderer Weise zum Ausdruck bringt als die Kugeldruckprobe, so daß gehofft werden darf, der Versuch werde die Bearbeitbarkeit einigermaßen kennzeichnen —, scheint bei Gußeisen förmiger Art doch eine einfache Beziehung zw Härte und Bearbeitbarkeit zu bestehen. Nach den Z werten der Zahlentafel 6 kann für die Bearbeitb (t_{100}) gesetzt werden, $t_{100} = 23 - \frac{H}{8}$.

Wachsen von Gußeisen.

Die Versuche 5 konnten infolge Zeitmangels n streift werden. Nach zweistündigem Glühen bei ergab Grauguß B eine bleibende Längenzunahm

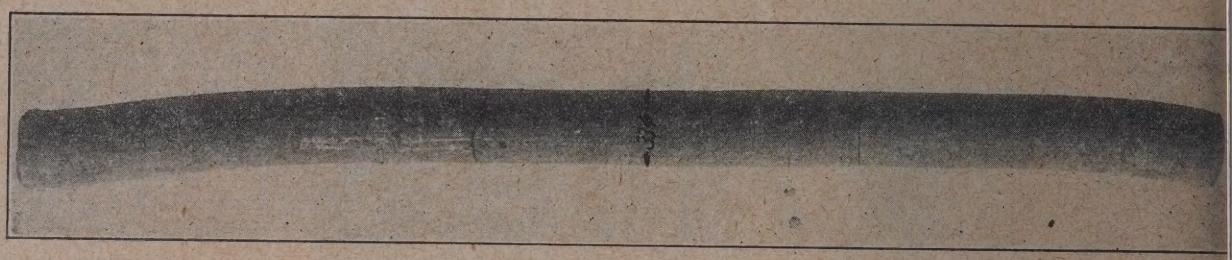


Abb. 15. Siliziumreicher Guß nach langem Glühen (Tempern).

0,28 %; derselbe Wert wurde erreicht nach dreistün Glühen bei 700°.

Welches Maß die Volumenänderung durch Glühe reichen kann, läßt Abb. 15 an einem Probestab aus ziumreichem Grauguß erkennen, der getempert w Das Schliffbild Abb. 12 zeigt die vollständige setzung des ursprünglich gebundenen Kohlenstoffs.

Die Verhältniszahlen von Zugfestigkeit zur Br Härte dürften nicht ohne Interesse sein, die Wert andere Metalle als Gußeisen sind absichtlich ange Auch die Skleroskophärten werden Beachtung verdi dasselbe gilt für die übrigen Versuche, auf die der H halber nicht eingegangen sei (Zahlentafel 6).

Das Ausgeführte dürfte gezeigt haben, daß s Kurse, wenn die Teilnehmer die Versuchszahlen wi vorliegenden Fall selbst ermitteln dürfen, für alle teiligten von hohem Wert sind, obgleich sie die ausfü den Institute in außerordentlich starker Weise bel Im vorliegenden Fall waren an der Versuchsleitung Ingenieure und drei Arbeiter beteiligt.

Manganverluste in der basischen Schlacke von Siemens-Martinöfen.

Bekanntlich ist die amerikanische Stahlindustrie in bezug auf das Mangan in einer ähnlichen Lage wie Deutschland, da das Mangan im wesentlichen aus dem Auslande eingeführt werden muß. Diese Abhängigkeit hat sich besonders während des großen Krieges fühlbar gemacht. Es erheben sich daher Stimmen, die geringen Manganreserven des Landes für ähnliche spätere Zeiten der Not aufzusparen. Bei einem jährlichen Bedarf an Ferromangan von 350 000 t betragen die aus den eigenen Reserven gewinnbaren Ferromanganmengen nur etwa 600 000 t. Darüber hinaus gibt es jedoch noch umfangreichere Erzvorkommen mit geringerem Mangangehalt, deren Eignung augenblicklich durch Versuche des Bureau of Mines nachgeprüft wird.

Wie C. H. Herty[1]) mitteilt, bilden die aus den Siemens-Martinwerken abgefahrenen basischen Schlacken eine wichtige Manganreserve. Der Mangangehalt Schlacken hat in den letzten zehn Jahren bei der heu Erzeugung von hochmanganhaltigem Eisen beträchtlic genommen. Im Jahre 1917 wurde er von Cone zu angegeben, während er zurzeit etwa 8,0 bis 8,5 % be Da der Entfall an basischen Schlacken im Jahre 192 einer Produktion von basischem Stahl von 37,5 Milli Tonnen auf etwa 4,5 Millionen Tonnen mit 6,2 % Ma gehalt zu veranschlagen ist, so ergibt sich eine Ma reserve in diesen Schlacken von 279 000 t. Von d Menge geht ein kleiner Teil in den Hochofen, währen größte auf der Halde bleibt. Die Wiedergewinnung d Manganmenge stößt zurzeit noch mangels geeigneter arbeitungsverfahren auf Schwierigkeiten. Es ist auch zu erwarten, daß sich solche Verfahren heute schon den einführen lassen, da eine zwingende Notwendi dafür nicht besteht. Immerhin würde sich die arbeitung von Verfahren für Zeiten der Not empfehle

[1]) „The Iron Age" 1927, Bd. 119, S. 1063 und 1064.

Die Trocknung von Gußformen und der thermische Wirkungsgrad von Trockenöfen.

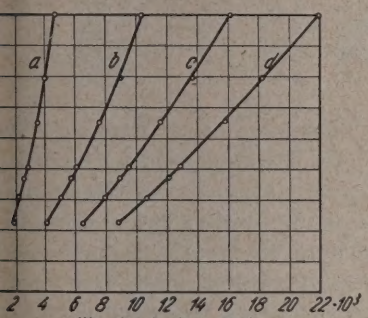
Von Professor E. Diepschlag in Breslau.

Rechnungsbeispiele für Trockenkammern verschiedener Größe. — Wärmeaufwand für vollständige Trocknung unter Berücksichtigung der Wandverluste. — Thermischer Wirkungsgrad. — Sättigungsgrad der Abgase.

ist nicht ohne weiteres möglich, Gießereitrocken- so zu bauen, daß sie einen günstigen thermischen ngsgrad haben, da dieser weniger von der Bau- als von der Art des Betriebes abhängig ist. Ein eich verschiedener Trockenöfen ist nur durchführbar, die Trocknungsmethoden genau übereinstimmen. Wie r folgenden Untersuchung zu ersehen ist, muß die Beführung des Ofens dem Trocknungsvorgang angepaßt n, nur dann läßt sich der Wirkungsgrad eines Ofens g gestalten, Trocknungstemperatur, Heizgasmenge Trockenzeit müssen nach dem Trocknungsverlauf elt werden.

r Ermittlung von rechnerischen Unterlagen für einen enofenbetrieb ist eine Trockenkammer bestimmter eise und Abmessungen angenommen worden. Wie bb. 1a hervorgeht, bestehen die Seitenwandungen aus Ziegelmauerwerk und innen aus Schamotteschicht, die von dem Außenwerk durch eine Kieselgureinlage getrennt ist. Die Decke der Trockenkammer ist aus Schamottesteinen ausgeführt und besitzt als Wärmeschutz eine Sandschicht. Wenn man als wirksamen Ofenraum das Volumen der zu trocknenden Formen betrachtet, also derjenigen Gegenstände, die einen gewollten Wärmeaufwand benötigen, so ist das Verhältnis zwischen wirksamem Ofenraum und Ofenoberfläche gewöhnlich recht ungünstig. Aus diesem Grunde müssen die Wandverluste in erheblichem Umfange den thermischen Wirkungsgrad des Ofens beeinflussen, und zwar steigend mit der Trockendauer.

Um eine Berechnung auf zahlenmäßiger Grundlage vornehmen zu können, ist angenommen worden, daß die Trocknung der Gußformen mit heißer Luft erfolgt, die in irgendeiner Weise außerhalb des Ofens erwärmt worden ist und mit einer gleichbleibenden Temperatur in den Ofen



Wärmeverluste in Trockenkammern, Innen- ur a = 100 °, b = 200 °, c = 300 °, d = 400 °.

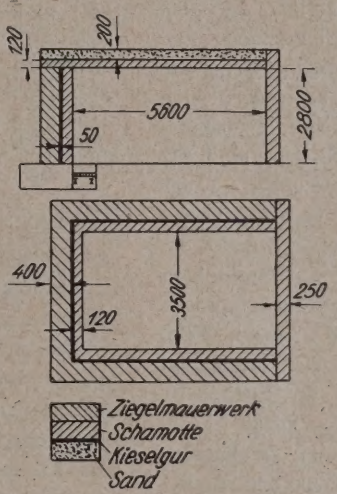


Abb. 1a. Mauerungsanordnung einer Trockenkammer.

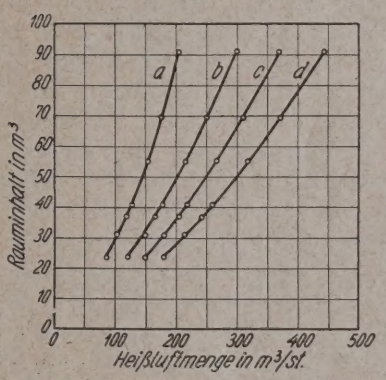


Abb. 2. Heißluft zur Deckung der Wandverluste, Innentemperatur a = 100 °, b = 200 °, c = 300 °, d = 400 °.

Zahlentafel 1.

Kammer			Raum-inhalt	Wandfläche			Innen-tempe-ratur	Wandverluste				Gewicht der Spalte 5 ausfüllenden Luft	Wärme-inhalt der Kammer	Zur Deckung der Wandverluste erforderliche theoretische Heißluftmenge
Höhe	Länge	Breite		Mauer	Decke	Tür		Mauer	Decke	Tür	Gesamt			
m	m	m	m³	m²	m²	m²		kcal/st	kcal/st	kcal/st	kcal/st	kg	kcal	m³/st
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2,5	4,0	2,3	23,0	25,75	9,2	5,75	100	820	510	535	1 865	20,9	508	85
							200	1850	1150	1200	4 200	16,5	804	120
							300	2870	1785	1870	6 525	13,6	1000	150
							400	3900	2420	2540	8 860	11,6	1150	178
2,5	4,5	2,8	31,5	29,5	12,6	7,00	100	940	700	650	2 290	28,6	700	103
							200	2120	1570	1470	5 160	22,6	1100	148
							300	3290	2440	2280	8 010	18,7	1380	182
							400	4460	3230	3010	10 700	15,9	1570	214
2,5	5,0	3,0	37,5	32,5	15,0	7,50	100	1040	830	700	2 570	34,0	825	117
							200	2340	1870	1570	5 780	26,8	1310	165
							300	3630	2900	2440	8 970	22,2	1640	205
							400	4925	3940	3310	12 175	18,9	1870	244
2,5	5,5	3,0	41,3	35,1	16,5	7,50	100	1120	915	700	2 725	37,5	910	124
							200	2520	2060	1570	6 150	29,6	1440	177
							300	3920	3230	2440	9 590	24,4	1800	220
							400	5330	4380	3310	13 020	20,8	2060	263
2,8	5,6	3,5	55,0	41,2	19,6	9,80	100	1325	1090	915	3 330	50,0	1215	151
							200	2960	2440	2050	7 450	39,4	1930	213
							300	4600	3820	3200	11 620	32,6	2410	265
							400	6230	5150	4340	15 720	27,8	2740	315
2,8	6,5	3,5	69,2	47,0	24,7	10,60	100	1500	1370	985	3 855	62,9	1530	174
							200	3370	3080	2220	8 670	49,6	2420	248
							300	5250	4790	3450	13 490	41,0	3015	308
							400	7120	6500	4680	18 300	34,9	3430	369
3,5	6,5	4,0	91,0	59,5	26,0	14,0	100	1900	1440	1300	4 640	82,6	2010	211
							200	4280	3240	2930	10 450	65,2	3185	298
							300	6640	5050	4550	16 240	53,9	3980	372
							400	9000	6850	6170	22 120	45,8	4530	444

Zahlentafel 1a.

tritt. Unter der Voraussetzung, daß die Innentemperatur des Trockenofens konstant bleibt, lassen sich die Wandverluste annäherungsweise berechnen nach der Gleichung

$$Q_{st} = F \cdot \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_2} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3}} \cdot (t_1 - t_2)^{1})$$

Darin ist Q_{st} die stündlich abfließende Wärmemenge in Kilokalorien, F die Fläche, durch welche der Wärmefluß

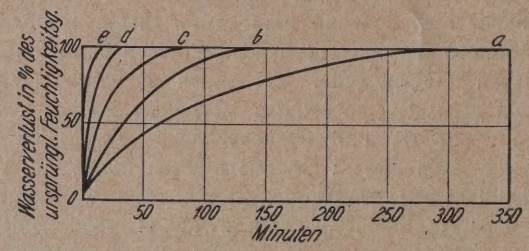


Abb. 3. Wasserverlust in Abhängigkeit von der Trockendauer, Trockentemperatur a = 100 °, b = 200 °, c = 300 °, d = 400 °, e = 600 °.

stattfindet, α_1, α_2, die Wärmeübergangszahlen, λ_1, λ_2, λ_3 die Wärmeleitungszahlen der Wandungen, d_1, d_2, d_3 die Dicke der Wandungen, t_1 die Innentemperatur und t_2 die Außentemperatur der Kammer. Der Wärmeabfluß ist also linear abhängig von der Größe der Ofenoberfläche und von dem Temperaturgefälle innen und außen. Wenn die Abmessungen der Kammer sich ändern, so ändern sich auch entsprechend die Wandverluste. Um über die Größenordnung dieser Verluste Aufschluß zu erhalten, sind für Trockenkammern mit verschiedenen Abmessungen in der Länge, Breite und Höhe die Wandverluste berechnet worden. Die Zahlentafel 1 enthält in den Spalten 2, 3 und 4 die Abmessungen der Kammern und in 5 deren Rauminhalt. Nun ist angenommen worden, daß für jede dieser Kammern die Innentemperatur das eine Mal 100 °, dann 200 °, 300 ° und 400 ° beträgt und daraus ergeben sich die Wandverluste für die einzelnen Teile des Ofens in den Spalten 10, 11, 12 und die Gesamtverluste in Spalte 13. Diese Ergebnisse sind dann in der Abb. 1 in der Weise veranschaulicht, daß die Wandverluste in Abhängigkeit von dem Rauminhalt des Ofens erscheinen. Wenn man diese Darstellung praktisch auswerten will, so kann man sagen, daß bei niedrigen Innentemperaturen die Wandverluste bei zunehmender Ofengröße nicht wesentlich anwachsen, bei hohen Innentemperaturen werden sie aber beträchtlich.

Um die entsprechend (Abb. 1) auftretenden Wandverluste zu decken, sind je Zeiteinheit bestimmte Heißluftmengen der Kammer zuzuführen. Diese Mengen sind aus der Zahlentafel 1a und der Abb. 2 zu entnehmen, sie sind unter der Annahme berechnet, daß der gesamte Wärmeinhalt dieser Heißluftmenge zur Deckung der Wandverluste zur Verfügung steht.

Zahlentafel 2a

Nr.	In der Zeit von bis Minuten	Verdampfte Wassermenge %	kg	Dazu werden benötigt kcal	Heißluft m³
1	0— 50	45	460	288 000	13 200
2	50—100	20	210	130 000	5 900
3	100—150	12	118	73 000	3 300
4	150—200	18	87	54 000	2 460
5	200—250	7	72	44 600	2 030
6	250—300	4	39	24 200	1 100
7	300—370	4	39	24 200	1 100

Zahlentafel 2b

1	0— 50	75	768	514 000	14 700
2	50—100	20	210	140 200	4 000
3	100—150	5	47	31 360	895
		100 % =	1 025 kg		

1) Hütte I, S. 306.

Zahlentafel 3.

In der Zeit vom bis Min.	Verdampftes Wasser %	kg	Dazu werden benötigt Heißluft kcal	m³	Wärmemenge zum Verdampfen und zur Deckung der Wandverluste kcal
1	2	3	4	5	6
0—10	14,9	153,00	95 000	990	96 587,5
10—20	11,3	116,50	72 100	750	73 687,5
20—30	8,8	91,00	56 500	588	58 087,5
30—40	6,86	70,30	43 700	455	45 287,5
40—50	5,82	59,60	37 000	385	38 587,5
50—60	4,86	50,0	31 000	322	32 587,5
60—70	4,45	45,6	27 900	280	29 487,5
70—80	3,81	38,2	24 100	250	25 687,5
80—90	3,46	34,5	21 150	220	22 737,5
90—100	3,02	30,9	19 200	200	20 787,5
100—110	2,90	27,7	17 300	180	18 887,5
110—120	2,42	24,8	15 300	160	16 887,5
120—130	2,44	24,0	14 900	155	16 487,5
130—140	2,30	23,2	14 400	150	15 987,5
140—150	2,10	21,6	13 460	140	15 047,5
150—160	1,98	20,26	12 500	130	14 087,5
160—170	1,93	19,80	12 300	128	13 887,5
170—180	1,82	18,63	11 550	120	13 117,5
180—190	1,67	17,10	10 590	110	12 177,5
190—200	1,51	15,50	9 610	100	11 197,5
200—210	1,36	13,96	8 650	90	10 237,5
210—220	1,21	12,40	7 700	80	9 287,5
220—230	1,04	10,70	6 720	70	8 307,5
230—240	0,88	9,15	5 760	60	7 347,5
240—250	0,83	8,50	5 290	55	6 877,5
250—260	0,80	8,23	5 100	53	6 687,5
260—270	0,76	7,78	4 800	50	6 387,5
270—280	0,76	7,78	4 800	50	6 387,5
280—290	0,73	7,44	4 610	48	6 197,5
290—300	0,68	7,00	4 325	45	5 912,5
300—310	0,66	6,84	4 240	44	5 827,5
310—320	0,64	6,66	4 130	43	5 717,5
320—330	0,63	6,53	4 040	42	5 627,5
330—340	0,62	6,35	3 940	41	5 527,5
340—350	0,60	6,20	3 843	40	5 437,5

Außer diesen Luftmengen sind nun diejenige bzw. Wärmemengen der Trockenkammer zuzuführen, Trocknung der Formen dienen. Bei Bemessung Mengen muß berücksichtigt werden, daß in den aufei folgenden Zeitabschnitten die verdampfbaren Wasser in den Formen nicht gleich groß sind. Das wurd durch frühere Untersuchungen festgestellt[2]). Bei mals angestellten Versuchen wurden als Probekörpe würfel von 7 cm Kantenlänge mit 10 % Feuchtigk wandt und festgestellt, wieviel Wasserdampf einzelnen Zeitabschnitten bei verschiedenen Trocke raturen entstand. Die Ergebnisse sind in Abb. 3 gegeben. Sie zeigen, daß in den ersten Minuten viel größere Wassermengen verdampfen als in den späteren, und daß der Vorgang durch Erhöhung der Trockentemperatur erheblich beschleunigt werden kann. Während bei einer Trockentemperatur von 100 ° der Trockenvorgang nach 370 Minuten war, dauerte er bei 200 ° nur 150 Minuten. Dies suchsergebnisse wurden der folgenden Berechn Grunde gelegt, in der Annahme, daß die Trockenka mit rund 10 000 kg Formen von solcher Würfelgest anderer mit gleichem Verdampfungsvorgang b werden. Die Kammer habe die Größe der Kamme 55 m³ Rauminhalt. Dann sind die zur Verdampfu in den Formen enthaltenen Wassermengen erforde

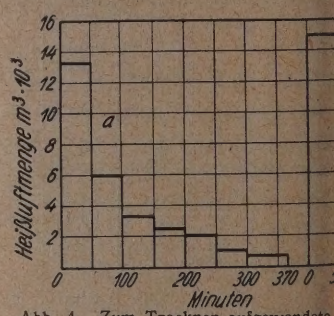
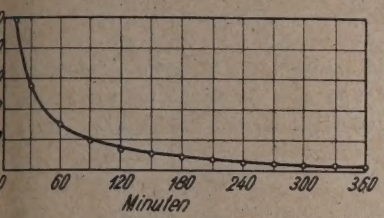


Abb. 4. Zum Trocknen aufgewendete menge zur Deckung der Wandve a von 100 ° C, b von 200 ° C

2) Dissertation Schultze, Breslau 1924.

luftmengen bestimmbar, und zwar ist angenommen, die Heißlufttemperatur das eine Mal 100°, das andere 200° beträgt. Die in den zu je 50 Minuten unterteilten bschnitten benötigten Heißluftmengen sind aus der entafel 2 und der Abb. 4 zu ersehen. Es ist dabei an-mmen, daß der gesamte Wärmeinhalt der Luft zum serverdampfen verbraucht werden kann. Praktisch ist r Fall aber nicht durchführbar.

Wird nun angenommen, daß die Heißluft mit 400° in Kammer eintritt und mit 100° sie verläßt, daß also ein Temperaturgefälle von 300° ausgenutzt wird, so liegen die Werte für die verdampften Wassermengen etwas über den Werten der Linie *a* der Abb. 3. Sie sind er Zahlentafel 3 wiedergegeben, dort stehen auch die Verdampfung benötigten Wärmemengen und in der te 5 die Heißluftmengen. Diese sind in Abhängigkeit den Zeitabschnitten in Abb. 5 wiedergegeben. Die luftmengen würden in einem Höchstwerte von 990 m³ ählich auf 40 m³ vermindert werden, die Gesamt-ge betrüge 6624 m³ mit einem gesamten Wärmeinhalt 637 498 kcal.



. 5. Bedarf an Heißluft während einer ckenperiode unter Ausnutzung eines Tem-peraturgefälles von 400° bis 100° C.

Nunmehr lassen sich auch die gesamten Wärmeaufwen-gen für einen Trockenvorgang einschließlich Wand-uste annähernd berechnen, indem für letztere ein elwert aus den Wandverlusten bei 400° und bei 100° nommen wird, entsprechend den Zahlen der Zahlen-1, Spalte 13. Die Wandverluste entsprechen ungefähr arithmetischen Mittel aus jenen errechneten Werten. Wärmemengen zum Verdampfen und zur Deckung der dverluste sind in Spalte 6 der Zahlentafel 3 eingetragen der nützliche Wärmeaufwand der Spalte 4 zu dieser me in Beziehung gesetzt, ergibt den thermischen Wir-sfall dieses Rechnungsfalles nach Spalte 7. Derselbe nfänglich sehr hoch, sinkt aber dann ab zu geringeren ten, so daß der aus dieser Zahlenreihe errechnete elwert einen Wirkungsgrad von 88,0 ergibt.

Bei der Auswertung eines solchen Ergebnisses muß htet werden, daß die Zahlen nur für den ganz be-mten Rechnungsfall zutreffen und jede Aenderung der mmerabmessungen und der Größe und Gestalt der nkörper sowie der Feuchtigkeitsmengen einen Einfluß bt. Insbesondere muß aber berücksichtigt werden, daß dann der Verlauf des Trocknungsvorganges den nungsgrundlagen entspricht, wenn tatsächlich allen en der Formoberfläche unter sich gleiche Wärmemengen eilig zugetragen werden. Diese Bedingung ist prak-nur in unvollkommener Weise zu erfüllen und darum je ungleichmäßiger die Verteilung der Heizgase in Ofenraum stattfindet, der tatsächliche Wirkungsgrad r oder weniger erheblich unter dem errechneten. Die berechneten Zahlen stellen demnach Höchstwerte dar. n der erwähnten früheren Arbeit wurde festgestellt, die Erreichung eines hohen Sättigungsgrades der Ab-erstrebenswert ist, da jedes Zuviel an Heißluft ledig-als Ballast gewertet werden muß, da sie an dem cknungsvorgang keinen Anteil hat. Berechnet man den gungsgrad der in den einzelnen Trockenzeiten Kammer bei 100° verlassenden Gase, so ergibt sich gleichbleibender Wert von 25,5 %. Er ist gleich-bleibend, da ja die Heißluftmengen den verdampfbaren Wassermengen jeweilig angepaßt sind, entsprechend Spalte 5 der Zahlentafel 3. Ein solcher Sättigungsgrad ist sehr gering, der Taupunkt eines solchen Luftdampfgemisches liegt bei 66° C, eine Kondensation von Wasserdampf in den abziehenden Gasen ist nicht wahrscheinlich.

Es liegt daher der Gedanke nahe, zu versuchen, unter Anwendung geringerer Heißluftmengen als bisher einen höheren Sättigungsgrad zu erzielen. Zu diesem Zweck ist ein Beispiel der Zahlentafel 2b herausgenommen und die verdampfte Wassermenge berechnet worden, wenn in dem ersten Zeitabschnitt (0 bis 50 Minuten) nur 7350 m³ Heißluft, die Hälfte der dort genannten, zugeführt wird. Die Eintrittstemperatur dieser Heißluft betrage jeweilig 200°, 300° und 400° und die Austrittstemperatur 150°, 190° bzw. 80°. Die verdampfbaren Wassermengen haben dann die Werte der Spalte 4 und 5 der Zahlentafel 4. Der Sättigungsgrad der Abluft ist entsprechend den Werten der Spalte 6. Sie zeigen, daß er auch bei der verringerten Luftmenge und dem gewählten Temperaturgefälle noch sehr gering ist, in allen Fällen also erheblich über dem Taupunkt liegt. Die verdampften Wassermengen in Abhängigkeit von dem jeweiligen Temperaturgefälle sind in der Abb. 6 dargestellt. Die Linie *a* gibt die Feuchtigkeitsabnahmen in Prozenten der Gesamtfeuchtigkeit bei Temperaturgefällen von 200°, 300° bzw. 400° auf 150° wieder, die beiden anderen Linien entsprechend mit den Endtemperaturen 100° und 80°; sie stehen in Uebereinstimmung mit den Werten der Zahlentafel 4, Spalte 5. Demgegenüber ist in Abb. 7 in gleicher Weise der Sättigungsgrad des mit 150°, 100° bzw. 80° abziehenden Luftdampfgemisches in Uebereinstimmung mit den Werten der Spalte 6, Zahlentafel 4.

In dem Bestreben, einen möglichst hohen Sättigungsgrad der die Kammer verlassenden Luft zu erzielen, muß beachtet werden, daß die Abluft in dem an der Kammer angeschlossenen Kamin eine weitere Abkühlung erfährt, und daß diese nicht zu weit gehen darf, da sonst eine Kondensation des Wasserdampfes im Kamin stattfindet, wodurch die Gase nicht mehr genügenden Auftrieb haben. Um diese Verhältnisse zu prüfen, ist unter Benutzung der Rechnungsbeispiele in Zahlentafel 4 eine weitere Abkühlung im Kamin auf 80°, 65° bzw. 60° angenommen worden und darauf der Sättigungsgrad bei diesen Endtemperaturen, sowie die durch den Auftrieb verursachte Geschwindigkeit im Kamin berechnet. In Zahlentafel 4 sind in den Spalten 7 bis 10 die Ergebnisse verzeichnet. Es ergibt sich in allen Fällen, daß der Taupunkt nicht unterschritten wird, und daß der Auftrieb groß genug ist, um genügende Geschwindigkeiten im Kamin zu erzielen. Die Geschwindigkeiten bei den einzelnen Rechnungsfällen sind in Abb. 8 dargestellt und entsprechen den Werten der Zahlentafel 4, Spalte 10.

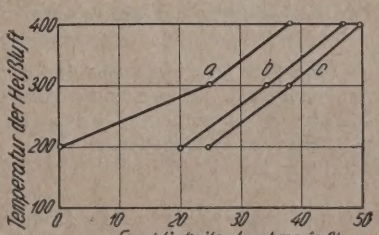


Abb. 6. Trockenvorgang unter Abkühlung auf a = 150°, b = 100°, c = 80°.

Aus den Rechnungsergebnissen läßt sich eine praktische Auswertungsmöglichkeit für den Trockenofenbetrieb ableiten. Die aufgewendete Heißluft- bzw. Heizgasmenge soll den jeweilig verdampfbaren Feuchtigkeitsmengen angepaßt werden. Die Mengen werden im Anfang der Trocknung am größten sein und allmählich ab-

Zahlentafel 4.

Abkühlung in der Kammer bis auf °C	Eintrittstemperatur der Heißluft °C	Eingeführte Wärmemenge kcal	Damit kann Wasser verdampft werden kg	Damit kann Wasser verdampft werden % der Gesamtmenge	Sättigungsgrad der Luft %	Abkühlung im Kamin auf °C	Taupunkt liegt bei °C	Im Kamin erreichter Sättigungsgrad %	Spezifisches Gewicht der Abgase im Kamin	Strö gesch im m
150	200	65 000	10,1	0,1	0,06	80	10	0,605	0,9669	
	300	164 000	255	24,3	1,76	80	41	17,8	0,9315	
	400	256 000	392	38,3	3,26	80	54	33,0	0,9098	
100	200	129 500	210	20,0	5,80	80	35	12,50	0,946	
	300	219 000	353	34,5	12,20	80	50	26,20	0,9219	
	400	297 500	480	47,0	19,40	80	55	41,60	0,8949	
80	200	154 800	250	24,4	15,5	60	40	37,0	0,9989	
	300	241 000	390	38,0	30,0	65	57	71,6	0,9716	
	400	315 800	510	49,6	44,0	65	61	83,5	0,9623	

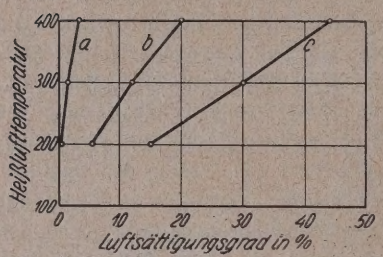


Abb. 7.
Sättigung der Heißluft bei Abkühlung auf a = 150 °, b = 100 °, c = 80 °.

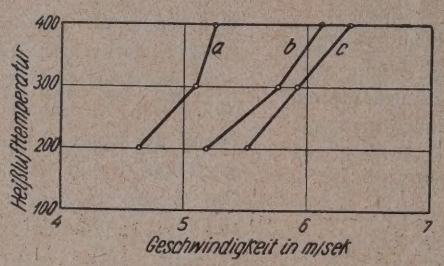


Abb. 8. Geschwindigkeit der Heißluft im Kamin unter Abkühlung auf 80 ° (a und b) und auf 60 ° (c). a = Wärmeausnutzung bis 100 °, b = Wärmeausnutzung bis 150 °, c = Wärmeausnutzung bis 80 ° C.

Die zulässige geringste Abgastemp ist von den Kaminverhältnissen un Feuchtigkeitsgrad abhängig. Bei Feuchtigkeitsgehalten der Abgase m Endtemperatur höher sein, wenn die lichkeit besteht, daß durch die Abk im Kamin der Taupunkt unterscl wird. Ergibt sich bei einer Tr kammerbeschickung während lä Zeit keine Abnahme des Feuchti gehaltes in den Abgasen bei gl Heizgasmengen, so liegt wahrsch eine ungünstige Umspülung der F

nehmen. Die Bemessung der Heizgasmengen erfolgt auf Grund der Feuchtigkeitsgehalte in den Abgasen, sowie gleichzeitig der Abgastemperaturen. Kleine Gasmengen und hohes Temperaturgefälle sind angebracht, wenn kleine Formoberflächen mit geringen Feuchtigkeitsgehalten vorliegen, bei großen Formoberflächen und großen Feuchtigkeitsgehalten müssen die Gasmengen bedeutend größer sein, wenn eine schnelle Trocknung erreicht werden soll.

durch die Heizgase vor. In diesem Falle kann bei ringerung der Heizgasmengen die Endtemperatur s und der Feuchtigkeitsgehalt gleichzeitig abnehmen.

Die Trocknung der Formen in Trockenöfen zweckmäßig unter Regulierung der Heizgasmenger Temperaturen. Zur Ueberwachung des Betriebes is fortlaufende Messung des Feuchtigkeitsgehaltes und achtung der Temperatur der Abgase zweckmäßig.

Berichtigung.

Der Verfasser des Autor-Referats über den Vortrag auf der Eisengießereitechnischen Hochschulwoche in Stuttgart 1926: „Gegenwart und Zukunft der chemischen Analyse des Gußeisens“ ist Prof. Dr. Wilke-Dörfurt in Stuttgart, nicht, wie irrtümlich infolge eines bedauerlichen Druckfehlers in Heft 13 der „Gießerei-Zeitung“ dieses Jahrgangs steht: Prof. Dr. Wilke in Dörfurt-Stuttgart.

Die Ausdehnung der elektrischen Schmelzung von Messing in Amerika.

In einem Vortrage vor der Frühjahrsversammlung der American Electrochemical Society vom 28. bis 30. April d. J. gab H. W. Gillett eine bemerkenswerte Uebersicht über die gegenwärtige Ausdehnung der elektrischen Schmelzung von Messing in den Vereinigten Staaten und Kanada. Von besonderem esse ist dabei die Feststellung, daß zurzeit 90 % sämt in den Metallhütten verwalzten Mengen Messing, B und Nickelsilber und 30 % der zu Formguß verarbe gleichen Metalle in elektrischen Oefen geschm werden. Insgesamt wurden 675 000 t dieser Metalle trisch geschmolzen, wofür rund 180 Millionen Kilo stunden im Werte von 3 Millionen Dollar erford waren. Würde man anstatt der elektrisch beheizten ausschließlich mit direkter Feuerung ausgerüstete benutzt haben, so würde man 40 000 t Kohle mehr aufwenden müssen. Außerdem wäre ein um 13 größerer Metallverlust infolge Abbrandes entstanden. die Ersparnis an Abbrand beträgt für 1926 2,5 Millionen Dollar. In der Zahlentafel sind die für die Vereinigten Staaten und Kanada zusammenge

Am 1. Februar 1926 in den Vereinigten Staaten und Kanada in Betrieb befindliche Schmelzöfen Messing und Bronze.

Ofenbauarten	Anzahl der Betriebe	Anzahl der Oefen	Anschlusswert kW	Leistung kWh/Jahr	Leistung t/Jahr	Schmelzl in 19 t (gesch
Metallhütten:						
Ajax-Wyatt- (271) und General Electric Co.-Oefen (8)	19	279	17 700	92 040 000	383 500	305 0
Detroit-Oefen	10	28	8 000	41 600 000	154 000	125 0
Ajax-Northrup-Oefen	1	14	1 400	7 280 000	22 400	20 0
Insgesamt Metallhütten	30	321	27 100	140 920 000	559 900	450 0
Formgießereien:						
Detroit-Oefen	122	231	33 500	69 700 000	232 300	185 0
Ajax-Wyatt- (40) und General Electric Co.-Oefen (2)	18	42	2 700	11 200 000	34 500	27 0
Sonstige	20	30	3 000	6 200 000	17 700	13 0
Insgesamt Formgießereien	160	303	39 200	87 100 000	281 500	225 0
Insgesamt Metallhütten und Formgießereien	190	624	66 300	228 020 000	841 400	675 0

Die Verbrennungsvorgänge im Kupolofen und ihre Beeinflussung durch die Kohlenstaubzusatzfeuerung*).

Von Dr.-Ing. P. Bardenheuer (Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung in Düsseldorf).

Beeinflussung der Faktoren, die die Verbrennungsvorgänge und den Ofengang bestimmen, durch die Kohlenstaubzusatzfeuerung. — Ergebnisse mit einem Versuchsofen. — Vorteile gegenüber dem gewöhnlichen Kupolofenbetrieb. — Wärmebilanzen. — Sonstige Betriebsergebnisse.

er Zweck des Kupolofenschmelzens ist es, Gußeisen möglichst weitgehender Ausnutzung des auf-ndten Brennstoffs in den flüssigen, vergießbaren Zu- zu bringen. Der Wirkungsgrad des Schmelz-hrens ist um so günstiger, je vollkommener es gelingt, lem Brennstoff alle verfügbare Wärme zu entwickeln sie dem Schmelzgut zuzuführen,

ollkommene Verbrennung des Kohlenstoffs zu Kohlen- kann nur unter ausreichender Luftzufuhr erfolgen; entwickelt 1 kg Kohlenstoff 8100 WE. Bei be-nkter Luftzuführung dagegen verbrennt der Kohlen- zu Kohlenoxyd, wobei 1 kg Kohlenstoff nur 2440 WE ickelt, also nur 30 % der bei der vollständigen Ver-nung frei werdenden Wärme. Hat die Kohlensäure bei Temperatur Gelegenheit, mit Kohlenstoff zu eren, so wandelt sie sich in Kohlenoxyd um. Der rch bedingte Wärmeverlust, welcher der Minder-hme bei unvollständiger Verbrennung des Kohlen- zu Kohlenoxyd entspricht, beträgt 70 %.

ach der bekannten Gleichgewichtskurve von Bou-ard würde bereits bei 700° der größte Teil der ensäure in Kohlenoxyd umgewandelt sein. Bei dieser peratur verläuft diese Reaktion aber nur mit einer geringen Geschwindigkeit. Im Kupolofen wird daher ensäure nur in Temperaturzonen, die heißer sind als 1000°, in Kohlenoxyd umgewandelt.

n Kupolofen ist die intensivste Verbrennung in einiger rnung oberhalb der Winddüsen — bei Oefen mittlerer e beträgt sie etwa 500 mm —, also an einer Stelle, an ie Verbrennung des Kohlenstoffs einen Maximalwert er-t hat, weil hier die kühlende Wirkung der Gebläseluft eglichen ist. In dieser Zone der größten Wärme-icklung und der höchsten Temperatur wird das im n Teil des Ofens vorgewärmte Eisen zum Schmelzen icht. Die beste Ausnutzung der Verbrennungswärme in der Schmelzzone dann erreicht, wenn hier stets gend Eisen zur Verfügung steht und wenn dasselbe zeitweilig durch zu große Mengen Koks ersetzt wird. ie Schmelzzone wegen zu hoher Schichtung des Füll-s oder wegen zu großer Kokssätze zu hoch, so be-namentlich bei knapper Luftzuführung die Gefahr, in dieser verlängerten Schmelzzone entweder direkt indirekt größere Mengen Kohlenoxyd gebildet werden, rch ein Temperaturabfall an dieser Stelle und damit ngsameres Schmelzen bedingt ist. Dieser ungünstige elzverlauf kann auf einem Teile des Ofenquerschnittes eintreten, wenn die Gichten nicht mit der nötigen alt über den Querschnitt verteilt werden. In dem kommen stellenweise zwei Koksgichten gleichzeitig dafür an anderen Stellen des Ofenquerschnitts um so ere Mengen Eisen auf einmal in der Schmelzzone an. Verlängerung der Schmelzzone erfordert eine größere menge, wenn vollständige Verbrennung erreicht en soll; die Folge ist eine höhere Eisentemperatur. s ist wesentlich, daß die Wärme der aufsteigenden möglichst weitgehend zur Vorwärmung der nieder-den Eisensätze ausgenutzt wird. Die gleichzeitige värmung des Kokses ist wegen der Gefahr der Kohlenoxydbildung weniger erwünscht. Die Ausnutzung der Wärme der Gase ist um so günstiger, je dichter die Eisengichten aufeinander folgen, je kleiner also die Kokssätze sind. Bei geringem Satzkoksverbrauch kühlen die aufsteigenden heißen Gase schneller ab und finden in der verfeinerten gefährlichen Zone mit einer Temperatur von mehr als 1000° weniger Kohlenstoff für die Reaktion der Kohlensäure zu Kohlenoxyd vor.

Von besonderer Bedeutung für den Ofengang ist die Einführung der Gebläseluft. Beim Kokstiegelofen hat man die Möglichkeit, die Verbrennungsluft unter verhältnismäßig geringer Pressung einzuführen und auf den mit Koks angefüllten Teil des Ofenquerschnitts gleichmäßig zu verteilen. Die Folge davon ist ein sehr gutes Verbrennungsverhältnis und eine hohe Ofentemperatur. Dieser günstigen Anordnung der Luftzuführung kommt man beim Kupolofen um so näher, je mehr es gelingt, die erforderliche Menge Gebläseluft unter gleichmäßiger Verteilung auf den ganzen Ofenquerschnitt einzuführen, ohne dabei einzelne Teile in der Düsenzone durch den Luftstrom kaltzublasen, während gleichzeitig andere Teile von der einströmenden Luft nicht erreicht werden und gewissermaßen als toter Raum liegen bleiben. Die vollständige Ausnutzung des ganzen Ofenquerschnitts in der Düsenzone wird am besten durch möglichst breite Düsen gewährleistet. Die Störung infolge schlechter Verteilung der Gebläseluft bedingt eine Abkühlung der etwas höher liegenden Schmelzzone.

Die größte Aufmerksamkeit ist der Einströmungsschwindigkeit der Gebläseluft zuzuwenden. Diese ist bei einer bestimmten, in der Zeiteinheit erforderlichen Luftmenge durch den Querschnitt der Düsen gegeben. Eine glühende Koksschicht verbrennt im Luftstrom um so schneller, je mehr Luft ihr in der Zeiteinheit zugeführt wird, bis eine bestimmte Geschwindigkeit erreicht ist, oberhalb welcher der Koks abgekühlt wird. Je reiner der Koks und je größer seine reaktionsfähige Oberfläche ist, desto schneller kann er verbrannt werden. Beim Tiegelofen strömt die Gebläseluft fast auf dem vollen mit Koks gefüllten Querschnitt des Ofens mit geringer Pressung ein. Beim Kupolofen dagegen werden für das Verhältnis von Düsenquerschnitt zu Schachtquerschnitt Werte angegeben, die zwischen 1 : 2 und 1 : 34 liegen. Dem entsprechen bei einer mittleren Schmelzleistung Eintrittsgeschwindigkeiten der Gebläseluft von rund 4 bis 70 m/sek. Es ist nicht gut denkbar, daß die richtige Geschwindigkeit innerhalb so weiter Grenzen schwanken kann. Wenn auch der Wind mit einer gewissen Geschwindigkeit in den Ofen einströmen muß, um bis zur Mitte durchzudringen, so bringen zu große Geschwindigkeiten dabei keinerlei Vorteile, da hierzu schon verhältnismäßig geringe Geschwindigkeiten, die ein örtliches Kaltblasen der Düsenzone nicht zur Folge haben, ausreichen.

Es ist vielfach von Fachleuten festgestellt worden, der größte Teil der Kupolöfen arbeite mit zu wenig Wind. Das mag vollkommen zutreffen, aber es ist dabei in den einzelnen Fällen nachzuprüfen, ob infolge zu enger Düsen oder einer ungünstigen Form oder Anordnung derselben dem Ofen eine größere Luftmenge überhaupt zugeführt werden kann, ohne dabei den Ofengang noch ungünstiger

*) Vortrag vor der Hauptversammlung des Vereins Deutscher Gießereite am 8. Mai d. J. in Berlin.

zu beeinflussen. Sowohl zu große als auch zu geringe Einströmungsgeschwindigkeiten der Luft haben u. a. namentlich eine ungleichmäßige Gestaltung der Schmelzzone zur Folge. Es sind heute leider noch keine Unterlagen dafür vorhanden, welche Windgeschwindigkeit für die Verbrennung der verschiedenen Kokssorten am günstigsten ist; ebenso ist für die Strömungsverhältnisse beim Durchdringen einer Koksschicht von Luft bei verschiedener Geschwindigeit noch sehr wenig bekannt. Erst wenn hierüber zuverlässige Zahlen vorliegen, wird sich die günstigste Einströmungsgeschwindigkeit der Gebläseluft für Oefen verschiedenen Durchmessers und für Koks verschiedener Güte einwandfrei bestimmen lassen.

Die Betriebsdaten, namentlich der Brennstoffverbrauch und die Leistungsziffern der Mehrzahl der Kupolöfen lassen schließen, daß die Verbrennung nicht immer in einer idealen Weise verläuft. In den meisten Fällen ver-

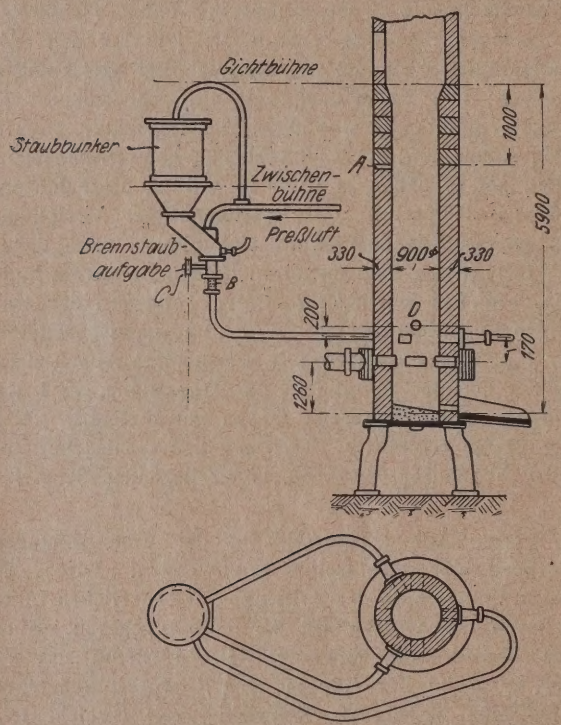


Abb. 1. Kupolofen mit Kohlenstaubzusatzfeuerung.

ursacht es ernste Schwierigkeiten, die Ursachen für den Mehraufwand an Brennstoff und Schmelzzeit einwandfrei festzustellen und den Ofengang zu bessern, weil die verschiedenen Betriebsbedingungen manchmal in einer recht verwickelten Weise ineinandergreifen.

Die guten Betriebsergebnisse, die in den Babcockwerken zu Oberhausen (Rheinland) und an anderen Stellen mit einer Kohlenstaubzusatzfeuerung erzielt worden sind, weisen darauf hin, daß sich durch dieses Verfahren eine weitgehende Verbesserung der Verbrennungs- und Schmelzvorgänge bzw. ein Ausgleich der dabei unterlaufenden Fehler herbeiführen läßt.

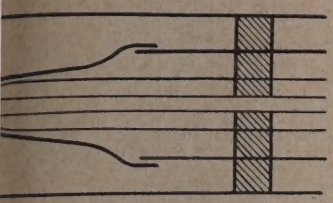
Die Wirkungsweise der von A. Kaiser eingeführten Kohlenstaubzusatzfeuerung bei Kupolöfen ist im Prinzip folgende: Ein Teil des Brennstoffs, etwa 0,8 bis 1 %, bezogen auf den Eiseneinsatz, wird in Form von Kohlenstaub mit Preßluft oberhalb der Winddüsenzone in den Ofen eingeführt, so daß die dadurch bewirkte örtlich sehr starke Wärmeentwicklung der Schmelzzone unmittelbar zugute kommt. Der Kohlenstaub verbrennt also zwischen den Koksstücken, deren normale Verbrennung dadurch nicht gestört wird, so daß also in der Volumeneinheit der Verbrennungszone ein größerer Betrag an Wärme gleichzeitig entwickelt wird. Die dadurch erhöhte Ko tration an Wärme in der Schmelzzone hat eine Steig der Temperatur an dieser Stelle und damit ein schne Schmelzen der Eisensätze, also eine Steigerung der leistung, zur Folge. Die starke Konzentration beschle das Schmelzen; der schnellere Durchsatz läßt die Gi mit niedrigerer Temperatur in die Schmelzzone gela die dadurch verkürzt wird. Sehr wahrscheinlich we gleichzeitig auch in weitem Umfange solche Fehler geglichen, die bei der Einführung des Gebläsewindes u laufen. Dieser Ausgleich sowie namentlich auch das sammenziehen der Schmelzzone kann nur günstig au Verbrennungsverhältnis einwirken. Der Umstand, ein Teil des Brennstoffs unmittelbar in die Schmelz eingeführt wird, sowie das bessere Verbrennungsver nis ermöglichen eine wesentliche Herabsetzung der koksmenge. Hieraus erwachsen wiederum die Vor daß weniger Koks oberhalb der Schmelzzone mit heißen Verbrennungsgasen in Berührung kommt und laß zur Kohlenoxydbildung gibt, und daß gleichzeitig so mehr Eisen in diesem Teil des Ofens vorgew werden kann. An den schneller und dichter aufeinan folgenden Eisensätzen kühlen die Verbrennungs schneller ab, so daß auch dadurch die Bildung von Kol oxyd aus Kohlensäure erschwert wird. Nach di Ueberlegungen ist also in verschiedener Hinsicht günstige Einwirkung der Kohlenstaubzusatzfeuerun erwarten, vorausgesetzt, daß sie an der richtigen Stelle unter Bedingungen, die den jeweiligen Betriebsver nissen des Ofens richtig angepaßt sind, zur Wirk kommen kann.

Die Einrichtung der Zusatzfeuerung geht aus Ab hervor. Der Kohlenstaub wird aus dem Staubbu mittels Preßluft von 2,5 bis 3 at Ueberdruck durch 1½zöllige Rohrleitung den drei Staubdüsen zugeführt. dem Versuchsofen von 900 mm Durchmesser wurde günstigste Lage für die Staubdüsen ein Abstand 170 mm oberhalb der Winddüsen festgestellt. Die rich Höhenlage der Staubdüsen ist wesentlich für den Er der Zusatzfeuerung. Es wurde beobachtet, daß be hoch liegenden Staubdüsen der Kohlenstaub in der sa stoffarmen Zone Veranlassung zur Kohlenoxydbildung die sich namentlich in einem Sinken der Eisentemper bemerkbar machte; ferner entwich ein Teil des zu eingeblasenen Staubes unverbrannt an der Gicht. L die Staubdüsen zu tief, so fiel die Ofenleistung ab; Sinken der Eisentemperatur wurde dabei nicht festges Die Höhe der Staubdüsen richtet sich nach der Lage Schmelzzone der einzelnen Oefen, die durch deren messungen und Betriebsverhältnisse gegeben ist.

Das Anheizen des mit der Zusatzfeuerung betrieb Ofens erfolgt ebenfalls durch Kohlenstaub, wobei bei Oefen der Babcockwerke mit 900 mm Durchme an Stelle von 180 bis 200 kg Anheizkoks rund 25 kg S ausreichen. Die gesamte Anheizzeit dauert nur 2½ Stunden gegenüber 5 Stunden bei normalem Bet Ist der Füllkoks durchgebrannt und der Ofen mit E und Koksgichten gefüllt, so wird der Staub in den eingeblasen. Zur Regulierung des Staubstromes leistet kleines Fenster in der Leitung (*B*, Abb. 1) gute Die Wenn die richtige Preßluft und Staubmenge einmal gestellt ist, so ist eine weitere Regelung während des triebes kaum nötig.

Die Abmessungen des Versuchsofens gehen aus Zah tafel 1 hervor. An diesem Ofen wurde der Einfluß der Koh staubzusatzfeuerung auf das Kupolofenschmelzverfah durch zwei Vergleichsversuche mit und ohne Zusatzfeuer

ucht[1]). Die Ergebnisse dienten zur Aufstellung rlicher Stoff- und Wärmebilanzen. Um den Einfluß brannten Füllkokses auf den Satzkoksverbrauch nach hkeit zu vermindern, wurden bei jedem Versuch ungefähr 30 t Eisen geschmolzen. Die Gattierung war immer die gleiche: 30 % Hämatit, 20 % Deutsch III, 10 % Luxemburger und 40 % Bruch. Zu



. 2. Gaspyrometerkopf (Schema).

m Vergleichsversuch wurde Eisen von der gleichen schnittsanalyse verwendet.

Zahlentafel 1.
Abmessungen des Versuchsofens.

ter Ofendurchmesser	900 mm
querschnitt	0,6362 m²
mte Schachthöhe	5900 mm
der Winddüsen	4
schnitt der Winddüsen	370×180 mm = 0,0666 m²
mtquerschnitt der Winddüsen	0,2664 m²
der Düsenebene über der Ofensohle	1260 mm
bare Ofenhöhe	4640 mm
bare Ofenhöhe / Durchmesser	4640 / 900 = 5,15
nquerschnitt / nquerschnitt	0,2664 / 0,6362 = 0,42 (1 : 2,4)
der Staubdüsen	3
schnitt der Staubdüsen	210×120 mm = 0,0252 m²
mtquerschnitt der Staubdüsen	0,0756 m²

Unterlagen für die Bilanzen wurden mit möglichster gkeit und Vollständigkeit ermittelt. Hier seien nur venige Punkte der Messungen, die von allgemeinem se sind, erwähnt. Die Windmenge einschließlich ft mußte aus der Sauerstoffbilanz ermittelt werden, le Messung mittels Windmengenmessers zu keinem baren Ergebnis führte. Die Eisentemperatur wurde der Pfanne mit dem optischen Pyrometer von orn-Kurlbaum und außerdem bei jeder fünften hsten Pfanne mit einem geeichten Platinelement ge-. In gleicher Weise wurde die Schlackentempe-estgestellt.

Messung der Gichtgastemperatur erfolgte durch effnung (*A*, Abb. 1) 1 m unter der Gichtbühne mit n Eisenforschungsinstitut von H. Schmidt[2]) ent-en Gaspyrometer. Da diesem Verfahren für die ng der Gichtgase von Kupolöfen eine ganz besondere ung zukommt, soll es kurz beschrieben werden. Die Temperaturmessung eines Gasstromes mit dem ein-Thermoelement ist nur dann durchzuführen, wenn ngebung die gleiche Temperatur hat wie das Gas Im Kupolofen machen die kalten Gichten die ng der wahren Temperatur der aufsteigenden heißen mittels einfachen Thermoelements unmöglich. idt schaltet den Einfluß des Strahlungsaustausches ermoelements mit den umgebenden festen Körpern Anzeige des Thermoelements dadurch aus, daß er, Abb. 2 dargestellt ist, die Lötstelle des Platin-ts durch ein Heizband ungefähr bis auf die Tempe-des Gases elektrisch aufheizt bis zur Konstanz der oelementanzeige; dann saugt er durch eine Düse ringe Gasmenge an dem Heizband vorbei. Ein Ab-Temperatur zeigt an, daß das Gas kälter, und ein g, daß es heißer ist als das Band bzw. die Löt-des Thermoelements. Durch Regelung des Heiz-s läßt sich innerhalb weniger Minuten eine Tempe-

[1]) Die ausführlichen Untersuchungsergebnisse werden als „Mitteilung Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung" veröffentlicht.
[2]) „Die Naturwissenschaften" 1926, Heft 14, S. 823; „Zeitschrift für e Physik" 1926, Heft 7, S. 518 bis 522.

ratur einstellen, die durch Vorbeisaugen des Gasstromes weder erhöht noch erniedrigt wird. Abb. 3 zeigt an einem Beispiel die Verfolgung der Gichtgastemperatur während einer Kupolofenschmelzung mit einem einfachen Element und nach dem neuen Verfahren. Nach dem Verlauf der beiden Kurven liegt die wirkliche Gichtgastemperatur um rund 100° höher, als das gewöhnliche Platinelement anzeigt. Bei den vorliegenden Versuchen wurden Unterschiede in den Meßergebnissen der beiden Verfahren von 100 bis 150° festgestellt.

Der erste der beiden Vergleichsversuche wurde mit der sonst an dem Ofen üblichen Windpressung von rund 75 cm Wassersäule durchgeführt, beim zweiten wurde der Ofengang absichtlich beschleunigt, wobei die Pressung auf rund 115 cm Wassersäule anstieg. In beiden Fällen wurde mit und ohne Kohlenstaub ein Eisen von der gleichen Temperatur (1350 bis 1400°) angestrebt, die man in dem Versuchsofen auf Grund längerer Betriebserfahrung entweder ohne Staub bei 11 % Satzkoks oder mit Staub (0,8 bis 1 %) bei 7 % Satzkoks erreichte.

Zahlentafel 2.
Eisentemperatur und Schmelzleistung.

	1. Versuch		2. Versuch	
	ohne Zusatzfeuerung	mit Zusatzfeuerung	ohne Zusatzfeuerung	mit Zusatzfeuerung
Eisentemperatur	1350°	1365°	1400°	1359°
Durchsatz	32 500 kg	31 000 kg	30 500 kg	29 5000 kg
Schmelzdauer	6 Std. 10 Min.	4 Std. 30 Min.	4 Std. 55 Min.	3 Std. 52 Min
Schmelzleistung	5267 kg/st	6889 kg/st	6203 kg/st	7629 kg/st
Steigerung der Schmelzleistung	—	30,8 %	—	23,0 %
Stündliche Schmelzleistung, bezogen auf 1 m² Ofenquerschnitt	8279 kg	10 829 kg	9750 kg	11 992 kg

Wie aus Zahlentafel 2 hervorgeht, gelang es, mit großer Annäherung die gleiche Temperatur, die für einen Vergleich wesentlich ist, zu erreichen. In der gleichen Zahlentafel ist die bei den einzelnen Versuchen erzielte Schmelzleistung angegeben. Dieselbe wird durch die Zusatzfeuerung beim ersten Versuch um 30,8 % und beim zweiten, bei dem die Leistung ohne Staub schon ziemlich hoch war, um 23 % erhöht. Die mit Staub erreichte stündliche Ofenleistung, bezogen auf 1 m² Querschnittfläche, von 10 829 kg und 11 992 kg nähert sich den von Ledebour als normal angegebenen Werten von 12 500 bis

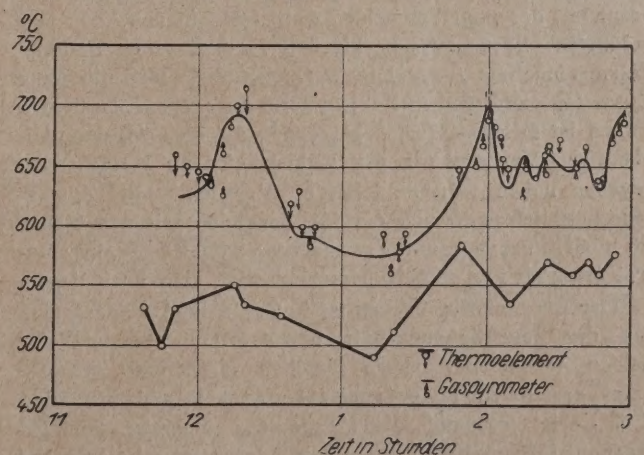


Abb. 3. Gastemperatur (Kupolofen).

14 300 kg, die heute allgemein als viel zu hoch angesehen werden. Im Schrifttum werden als Normalleistungswerte 7000 bis 8500 kg/st je Quadratmeter Ofenquerschnitt angegeben.

Eine Uebersicht über die Wärmebilanzen ist in Abb. 4 und 5 gegeben. Aus dieser Darstellung geht besonders deutlich hervor, daß beim Schmelzen mit Zusatzfeuerung

die Verluste durch Kohlenoxydbildung sowie durch die Gichtgase erheblich geringer sind als beim normalen Ofenbetrieb. Die verkürzte Schmelzdauer hat eine Verringerung der allgemeinen Verluste durch Leitung und Strahlung zur Folge. Die vom Eisen aufgenommene Wärme beträgt beim ersten Versuch mit Kohlenstaub

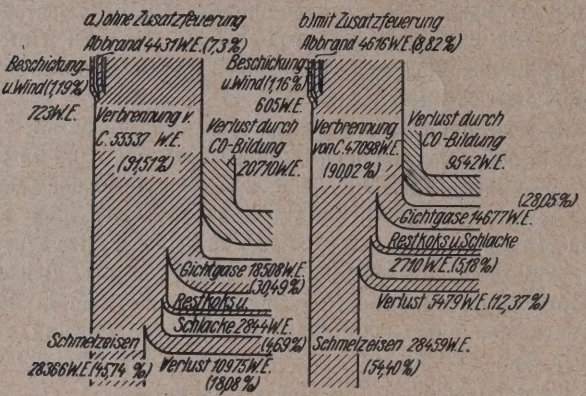


Abb. 4. Wärmebilanzen (Versuch 1).

54,40 % von der gesamten entwickelten Wärme gegenüber 45,47 % beim Schmelzen ohne Kohlenstaub. Beim zweiten Versuch werden mit Zusatzfeuerung 52,92 % der entwickelten Wärme an das Eisen übergeführt, ohne Staub dagegen nur 43,93 %.

Der thermische Wirkungsgrad des Kupolofens ist das Verhältnis der vom Schmelzeisen aufgenommenen zur aufgewandten Wärme. Als aufgewandte Wärme kann man entweder den Betrag annehmen, der sich aus der Ver-

Zahlentafel 3.
Thermischer Wirkungsgrad.

	1. Versuch			2. Versuch		
	ohne Zusatzfeuerung %	mit Zusatzfeuerung %	Steigerung %	ohne Zusatzfeuerung %	mit Zusatzfeuerung %	Steigerung %
$\eta_1 = \frac{\text{Wärme des Schmelzeisens}}{\text{Wärme aus dem Brennstoff}}$	37,00	50,74	37,14	34,76	47,77	37,43
$\eta_2 = \frac{\text{Wärme des Schmelzeisens}}{\text{Gesamte Wärmeeinnahme}}$	34,85	46,00	32,00	31,92	42,86	34,27

brennung des zum Schmelzen des Eisens in den Ofen eingeführten Brennstoffs ergibt (η_1) oder die gesamte Wärmeeinnahme (η_2). Die Wirkungsgrade mit und ohne Zusatzfeuerung sind in Zahlentafel 3 angegeben. In beiden Fällen ist mit den Werten gerechnet, die sich bei der vollständigen Verbrennung des Kohlenstoffs zu Kohlensäure ergeben haben würden. Beide Versuche mit Zusatzfeuerung liefern Werte, die im Vergleich mit den bisher im Schrifttum bekannt gewordenen, soweit sie einwandfrei ermittelt und richtig berechnet sind, sehr hoch liegen.

Der Brennstoffverbrauch ist in Zahlentafel 4 angegeben. Da der Feuchtigkeitsgehalt bei der Durchführung der beiden Vergleichsversuche ziemlich verschieden war — beim ersten betrug er rund 11 und beim zweiten rund 5 % — ist jedesmal die Menge des feuchten und des trockenen Brennstoffs angegeben. Im ersten Falle belief sich der Aschengehalt auf 7,27 % und im zweiten auf 8,28 %. Der Schwefelgehalt war in allen Fällen rund 0,8 %. Durch Anwendung von 0,9 bzw. 0,8 % Kohlenstaub tritt also eine Ersparnis an Satzkoks von rund 37 % ein. Der gesamte Brennstoffverbrauch ermäßigt sich um 29 bzw. 31 %. Der Aufwand an trockenem Brennstoff beträgt mit Kohlenstaubfeuerung nur 7,82 bzw. 8,54 % einschließlich Anheizstaub.

Zahlentafel 4.
Brennstoffverbrauch, bezogen auf das einges Eisen.

		1. Versuch			2. Ver	
		ohne Staub %	mit Staub %	mit Staub weniger verbraucht %	ohne Staub %	mit Staub %
Satzkoks	a) feucht	10,70	6,80	36,45	10,88	6,8
	b) trocken	9,57	6,03	36,99	10,29	6,5
Kohlenstaub	a) feucht	—	0,928	—	—	0,78
	b) trocken	—	0,920	—	—	0,78
Satzkoks einschließlich Kohlenstaub	a) feucht	10,70	7,728	27,78	10,88	7,*8
	b) trocken	9,57	6,950	27,38	10,29	7,29
Gesamter Brennstoffverbrauch, Füllkoks, Satzkoks, Kohlenstaub	a) feucht	11,81	8,73	26,08	12,16	8,83
	b) trocken	10,49	7,74	26,22	11,47	8,45
Gesamter Brennstoffverbrauch (einschließlich Anheizkoks bzw. Staub)	a) feucht	12,38	8,81	28,84	12,99	8,91
	b) trocken	11,00	7,82	28,91	12,41	8,54

Der geringere Brennstoffverbrauch beim Ofen m satzfeuerung erklärt sich zum großen Teil aus den stigeren Verbrennungsverhältnis. Im folgenden sin Gichtanalysen aus den beiden Vergleichsversuch gegeben:

	1. Versuch			2. Versuch		
	ohne Zusatzfeuerung %	mit Zusatzfeuerung %	Unterschied %	ohne Zusatzfeuerung %	mit Zusatzfeuerung %	
CO_2	15,07	16,38	+ 8,69	14,6	15,2	
CO	8,86	4,83	— 45,49	9,75	6,0	
O_2	—	—	—	0,65	1,2	

Zur Beurteilung der verb ten Brennstoffmenge mög gende Ueberlegung als Unt dienen. Berücksichtigt man zum Erhitzen von 100 kg eisen auf 1350° — unter grundelegung der bei den suchen ermittelten mittleren zifischen Wärme des Guß von 0,175 und der Schmelzw von 49,35 WE — 28 560 = 4,1 kg Koks mit 7000 WE/kg erforderlich sind, s nötigt man also bei dem außerordentlich günstigen

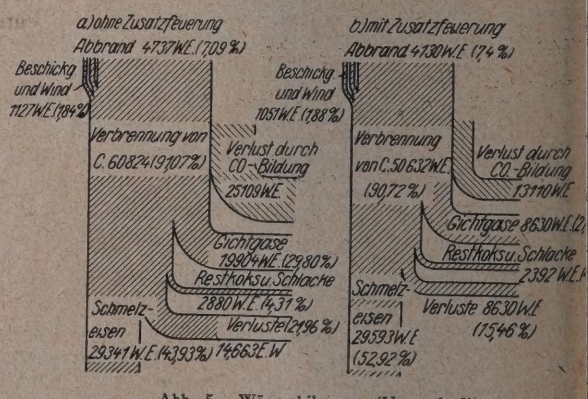


Abb. 5. Wärmebilanzen (Versuch 2).

mischen Wirkungsgrad von 50 %, um 100 kg Eisen 1350° zu erhitzen, 8,2 kg eines guten Kokses mit 7000

Im Schrifttum werden manchmal außerorden günstige Zahlen über den Satzkoksverbrauch von Ku öfen angegeben, die sehr leicht zu Täuschungen fü können, namentlich wenn infolge eines geringen Du

zes der Anteil des Füllkokses an der zum Schmelzen gewandten Brennstoffmenge sehr groß ist. Hier sei auf folgendes Beispiel hingewiesen. Im Jahre 1921 öffentlichte K. Berthold[3]) Ergebnisse über die Anndung einer Oelzusatzfeuerung beim Kupolofen, die mit Kohlenstaubzusatzfeuerung manches gemeinsam hat. ch seinen Angaben soll bei Verwendung von 1 % Oel der zkoks auf 4 bis 5 % ermäßigt werden können. Diese fallend niedrigen Zahlen sind dadurch möglich, daß rthold mit sehr geringen Durchsätzen gearbeitet . Bei seinen drei besten Versuchen hat Berthold im tel nur 3,79 % Satzkoks, im ganzen aber 7,76 % Koks braucht, also mehr Füllkoks als Satzkoks, und 0,78 % . Nach dem Heizwert gemessen entsprechen 0,78 kg rund 1,0 kg Koks, so daß hiernach der gesamte nnstoffverbrauch 8,76 kg je 100 kg Einsatz betragen rde. Dieses beste, von Berthold mit Oelzusatzerung erreichte Ergebnis stimmt mit den bei den vorgenden Versuchen mit Kohlenstaubzusatzfeuerung gedenen Werten für feuchten Füll- und Satzkoks von 8,73 8,83 sehr gut überein.

Der Kalkstein kann entsprechend der geringeren in Ofen eingeführten Menge Koksasche ermäßigt rden; infolgedessen nimmt auch die Schlackenmenge ab. ztere war beim ersten Versuch mit Zusatzfeuerung 3 % gegenüber 6,57 % bei normalem Betrieb, beim eiten Versuch 5,22 % gegenüber 6,44 %. Die prozentuale näßigung der Schlackenmenge betrug also 8,22 bzw. 4 %.

Was den Einfluß der Kohlenstaubzusatzfeuerung auf chemische Zusammensetzung des Eisens anbetrifft, so ein solcher auf den Abbrand an Eisen, Silizium, ngan und Phosphor nicht festzustellen. Der Kohlenstoff nnt etwas stärker ab, der Zubrand an Schwefel ist sprechend dem geringeren Aufwand an Schmelzkoks ner. Da die beiden Versuche nicht genügen, um über Ermäßigung des Schwefelgehaltes ein einwandfreies zu geben, muß auf die in den Babcockwerken dem Jahre 1924 vorliegenden Betriebsanalysen zurückriffen werden. Es lagen von vier verschiedenen Gußten je 300 bis 400, insgesamt 1336 Analysen von melzungen ohne und 1458 von solchen mit Zusatzrung vor. Der mittlere Schwefelgehalt aus ersteren ägt 0,107 % und aus letzteren 0,087 %. Das bedeutet eine Herabsetzung des Schwefelgehaltes durch die Zusatzfeuerung um rund 19 %.

Der Eisenabbrand belief sich nach den beiden Versuchen ohne Zusatzfeuerung auf 0,25 bzw. 0,34 % und mit Zusatzfeuerung auf 0,23 bzw. 0,27 %.

Eine Beeinflussung der mechanischen Eigenschaften des erschmolzenen Eisens durch die Zusatzfeuerung konnte durch die Versuche nicht festgestellt werden. Das gleiche geht aus den zahlreichen Prüfungsergebnissen aus dem laufenden Betrieb hervor.

Da bei der Ausbildung des Schmelzverfahrens mit Kohlenstaubzusatzfeuerung zunächst nur eine möglichst weitgehende Ersparnis an Brennstoff und Zeit angestrebt wurde, blieb die zweite Aufgabe, die Herstellung von Qualitätsgußeisen mit Hilfe dieses Verfahrens, lange zurückgestellt. Versuche aus der allerletzten Zeit haben gezeigt, daß sich im Ofen mit Kohlenstaubzusatzfeuerung ein hochwertiges Gußeisen ohne besondere Schwierigkeiten erschmelzen läßt. Zahlentafel 5 gibt einige Analysen und Festigkeitszahlen von hochwertigem Gußeisen aus dem Ofen mit Zusatzfeuerung wieder. Nach diesen Werten muß die Frage der sicheren Herstellung von hochwertigem Gußeisen im laufenden Betrieb nach diesem Schmelzverfahren als gelöst betrachtet werden.

Durch die vorstehenden Ausführungen wurde versucht, einen Ueberblick über die Vorgänge im Kupolofen und deren Beeinflussung durch die Kohlenstaubzusatzfeuerung zu geben. Ferner wurden die wichtigsten Ergebnisse einer sehr ausführlichen experimentellen Untersuchung dieses Verfahrens im Vergleich zum normalen Kupolofenschmelzverfahren mitgeteilt. Durch diese Untersuchung konnten beachtenswerte Vorteile bezüglich Schmelzleistung, Brennstoffverbrauchs bzw. thermischen Wirkungsgrades und Schwefelgehaltes des Schmelzeisens festgestellt werden. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich zunächst nur auf den benutzten Versuchsofen. Nach der mitgeteilten Auffassung über die Wirkungsweise der Zusatzfeuerung werden sich bei der Mehrzahl der anderen Kupolöfen ähnliche oder sogar noch bessere Ergebnisse erzielen lassen. Voraussetzung bleibt natürlich stets die richtige Anpassung der Zusatzfeuerung an die bestehenden Betriebsverhältnisse. Es wird nicht bestritten, daß mit einem gut konstruierten und richtig betriebenen Kupolofen gleich gute Betriebsergebnisse erzielt werden können, wie sie bisher bei Oefen mit Zusatzfeuerung erreicht worden sind.

[3]) „Stahl und Eisen" 1921, Heft 41, S. 393 bis 399.

Zahlentafel 5.
Hochwertiges Gußeisen aus dem Kupolofen mit Kohlenstaubzusatzfeuerung.

ßtag 27)	Stab Nr.	Analysen C %	Si %	Mn %	P %	S %	Festigkeiten Zugfestigkeiten kg/mm²	Biegefestigkeit kg/mm²	Durchbiegung mm	Bemerkung
. 3.	1a	3,32	2,13	0,97	0,22	0,091	30,0	47,7	9,6	
. 3.	1b	3,32	2,13	0,97	0,22	0,091	30,0	50,6	11,5	
. 3.	2a	3,36	2,20	1,14	0,16	0,094	35,2	58,0	11,6	
. 3.	2b	3,36	2,20	1,14	0,16	0,094	34,1	55,2	10,7	
. 3.	3a	3,26	2,27	1,16	0,16	0,092	31,5	53,8	10,5	
. 3.	3b	3,26	2,27	1,16	0,16	0,092	29,5	37,0	—	Biegestab-Spritzkugeln
. 4.	4a	3,21	2,28	1,01	0,19	0,097	29,2	45,8	11,4	Naß gegossen
. 4.	4b	3,21	2,28	1,01	0,19	0,097	29,7	46,0	11,1	Naß gegossen
. 4.	5a	3,18	1,97	0,99	0,18	0,089	30,0	54,5	13,0	
. 4.	5b	3,18	1,97	0,99	0,18	0,089	28,2	51,7	12,8	Brinell-Härte im Mittel = 200
. 4.	6a	3,10	1,94	0,97	0,25	0,091	32,5	51,7	10,0	
. 4.	6b	3,10	1,94	0,97	0,25	0,091	—	55,4	11,4	
. 4.	7a	3,21	1,97	1,04	0,24	0,093	31,4	56,2	12,4	
. 4.	7b	3,21	1,97	1,04	0,24	0,093	—	51,7	10,0	
. 4.	8a	3,17	1,90	1,15	0,20	0,091	32,1	58,5	12,4	
. 4.	8b	3,17	1,90	1,15	0,20	0,091	—	54,8	11,9	
. 4.	9a	3,19	2,07	1,10	0,24	0,090	—	52,7	11,2	
. 4.	9b	3,19	2,07	1,10	0,24	0,090	35,2	54,2	10,0	
. 4.	10a	3,25	2,01	1,08	0,19	0,092	—	49,2	9,8	
. 4.	10b	3,25	2,01	1,08	0,19	0,092	28,0	45,2	11,5	
. 4.	11a	3,14	2,07	0,99	0,21	0,096	28,2	50,0	13,0	

Umschau.

Die Warmbehandlung von Gußeisen mit und ohne Stahlzusatz[1]).

Schon auf der Hauptversammlung 1925 des Verbandes amerikanischer Gießereifachleute wurde über Versuchsreihen, betreffend den Einfluß der Warmbehandlung auf die Eigenschaften von Eisen, berichtet. Zusammengefaßt hatten diese Versuche zu folgenden Schlußfolgerungen geführt:

1. Warmbehandlung verbessert die allgemeinen Eigenschaften von Grauguß mit und ohne Stahlzusatz erheblich. Einer der wichtigsten Vorteile ist gleichmäßige Härte und die Ausscheidung massiven Zementites beim Glühen.

2. Zur richtigen Durchführung der Warmbehandlung muß die genaue kritische Temperatur festgestellt werden; die Temperatur darf über dieser kritischen Grenze nur so weit gesteigert werden, daß die behandelten Stücke in allen Teilen eine Temperatur oberhalb dieser Grenze annehmen; durch thermische Messungen läßt sich dies leicht nachweisen.

3. Die kritische Temperatur von grauem Gußeisen und Gußeisen mit Stahlzusatz läßt sich mit ziemlicher Genauigkeit aus der Analyse berechnen nach der Formel:

kritische Temperatur $= 730\,^{0}\,C + (28\,^{0} \times \%\ Si) - (25\,^{0} \times \%\ Mn)$.

4. Beim Abschrecken von Grauguß von einer etwas unterhalb der kritischen Temperatur liegenden Temperatur wird Kohlenstoff verbrannt.

5. Die beste Kombination günstiger Eigenschaften wurde bei einer Erwärmung auf 870 ° C, Konstanthaltung dieser Temperatur während dreier Stunden, Abkühlung im Ofen bis zur schwarzen Farbe und daran anschließende Abkühlung an der Luft erzielt. Dabei wurde ein gleichmäßig weiches Produkt mit einer nur geringen Minderung der mechanischen Eigenschaften erzielt.

6. Werden die Stücke längere Zeit auf höherer Temperatur gehalten oder verläuft die Abkühlung sehr langsam, so wird bei solchen Temperaturen ein zu weiches Material mit erheblich geringeren mechanischen Eigenschaften erzielt.

7. Die Schwierigkeit der Aenderung der Abmessungen kann man dadurch vermeiden, daß man den Grauguß bearbeitet und darauf einem Härtungsverfahren unterwirft, so daß das Eisen durch abwechselnde Erwärmung und Abkühlung unter die kritische Grenze nicht beeinflußt wird.

8. Die Eigenschaften von Grauguß mit und ohne Stahlzusatz lassen sich durch Warmbehandlung erheblich verändern. Die Möglichkeiten der Verbesserung und Kontrolle dieser Eigenschaften bieten für die Praxis günstige Aussichten. Jedoch ist bis zur völligen Klärung noch viel Versuchsarbeit notwendig.

Die neuen Versuche liegen in der Richtung dieser weiteren Klärung der Verhältnisse. Zu diesem Zwecke wurden sechs verschiedene Satz Probestäbe unter gewöhnlichen Betriebsbedingungen von fünf verschiedenen Gießereien angefertigt. Der Schiedsprobestab von 32 mm Durchmesser und 380 mm Länge wurde nach den Vorschriften des V bandes amerikanischer Gießereifachleute angegossen. jeder Charge wurden 30 Probestäbe aus der gleichen Pfa gegossen, um nach Möglichkeit das gleiche Material für Versuche zu erhalten. Diese wurden dann in drei Grup zu neun Proben eingeteilt und neun verschiedenen Wa behandlungsverfahren unterworfen nach dem folgenden P

1. Glühung bei 260 ° C;
2. Glühung bei 538 ° C;
3. Glühung bei 734 ° C;
4. Erwärmung auf 871 ° C, langsame Abkühlung im O (24 Stunden);
5. Erwärmung auf 871 ° C, Konstanthaltung dieser Tem ratur während 2 Stunden, anschließend Abkühlung der Luft;

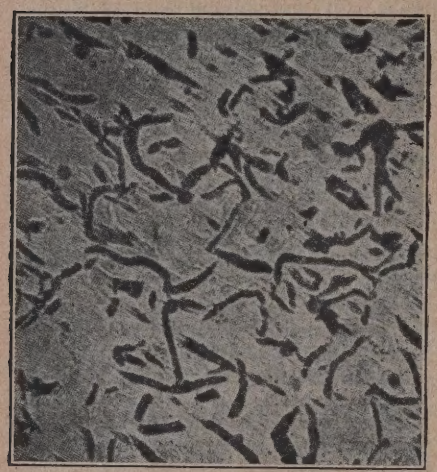


Abb. 1. Probe A; unbehandelt. × 100.

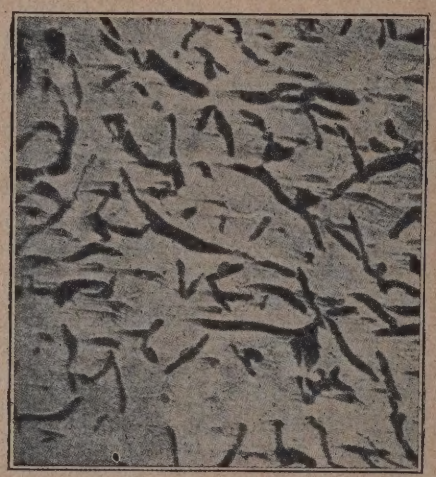


Abb. 2. Probe A 4; erwärmt auf 870 ° C, langsam im Ofen abgekühlt. × 100.

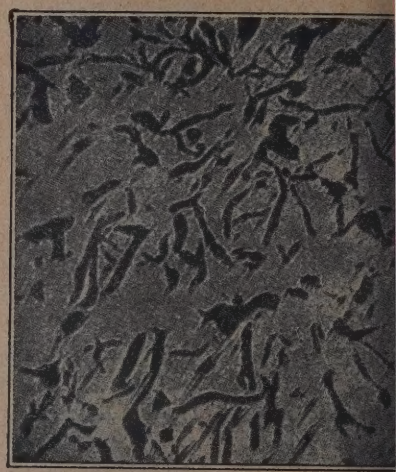


Abb. 3. Probe A 5; erwärmt auf 870 ° auf dieser Temperatur zwei Stunden lang halten, an der Luft abgekühlt. × 100.

6. Erwärmung auf 871 ° C, Abschreckung im Wass Glühung bei 315 ° C;
7. Erwärmung auf 871 ° C, Abschreckung im Wass Glühung bei 538 ° C;
8. Erwärmung auf 871 ° C, Abschreckung im Wass Glühung bei 704 ° C;
9. Erwärmung auf 871 ° C, Konstanthaltung dieser Tem ratur während 3 Stunden, Abkühlung an der L Wiedererwärmung auf 871 ° C, Abschreckung Wasser. Diese Proben waren so hart, daß sie sich ni bearbeiten ließen; sie wurden daher bei 870 ° C no mals geglüht. Die wiedergeglühten Stäbe sind mit bezeichnet.

In Zahlentafel 1 sind die chemischen Analysen sä licher Probestäbe zusammengestellt. Der Einfluß der War behandlung auf die chemische Analyse läßt sich wie fo zusammenfassen:

Zahlentafel 1.
Analyse der Probestäbe.

Probe	A[1])	M[1])	P[2])	1 S[2])	2 S[1])	U
Si ..... %	1,58	1,84	2,77	1,72	1,26	2,3
Mn ..... %	0,80	0,42	0,71	0,59	0,64	0,5
P ..... %	0,276	0,261	0,527	0,40	0,20	0,2
S ..... %	0,072	0,112	0,070	0,114	0,101	0,0
Geb. C ..... %	0,80	0,90	0,29	0,75	0,80	0,4
Graph. C ..... %	2,49	2,37	2,85	2,77	2,68	2,8
Ges. C ..... %	3,29	3,27	3,14	3,52	3,48	3,3
Ni ..... %	—	—	—	—	—	Sp
Cr ..... %	—	—	—	—	—	0,6
Va ..... %	—	—	—	—	—	0,6

1. Der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff wird bei jed Glühtemperatur vermindert.

2. Bei einer Glühtemperatur von 734 ° C verschwin praktisch der gebundene Kohlenstoff vollständig.

3. Zur vollständigen Reduktion des gebundenen Kohl stoffes ist langsame Abkühlung erforderlich.

4. Anscheinend ist eine gewisse Neigung der Minderu des Gehaltes an Gesamtkohlenstoff infolge Oberfläche oxydation vorhanden.

[1]) Nach dem von O. W. Potter im Auftrage des amerikanischen Verbandes der Gießereifachleute auf der Versammlung des belgischen Gießereivereins in Brüssel gehaltenen Austauschvortrag; „The Foundry Trade Journal" 1927, Bd. 35, 5. Mai, S. 371 bis 374; 19. Mai, S. 413 bis 416.

[1]) Proben mit Stahlzusatz. [2]) Gewöhnlicher Grauguß.

Zahlentafel 2.
Einfluß der Warmbehandlung auf die Zerreißfestigkeit der Probestäbe.

Probe Nr.	A [1]	M [1]	P [2]	IS [2]	2S [1]	U [2]
eit unbehandelt..... .....kg/mm²	20,7	20,1	11,1	17,6	19,4	13,6
üht bei 260° C..... %	+ 1,5	+ 4,0	+ 7,0	+ 2,7	+ 1,2	— 3,3
üht bei 538° C..... %	+ 7,7	+ 6,1	+ 10,9	+ 4,8	+ 2,5	— 0,5
üht bei 734° C..... %	— 17,0	— 29,3	+ 2,6	— 22,9	— 23,9	— 18,0
rmt auf 871° C, langsam im Ofen 24 Stunden abgekühlt..... %	— 40	— 36,6	+ 2,7	— 32,1	— 40,2	— 31,6
rmt auf 871° C, 2 Stunden hierauf gehalten, an Luft abgekühlt..... %	— 10,5	— 30,1	+ 5,1	— 22,8	— 24,6	— 15,5
rmt auf 871° C, im Wasser abgeschreckt, auf C angelassen..... %	+ 2,0	+ 17,4	+ 28,6	+ 14,1	+ 9,0	+ 34,0
rmt auf 871° C, im Wasser abgeschreckt, auf C angelassen..... %	+ 4,4	— 4,3	+ 16,3	— 1,8	+ 3,7	0
rmt auf 871° C, im Wasser abgeschreckt, auf C angelassen..... %	— 26,7	— 35,8	— 6,1	— 26,8	— 32,0	— 22,3
rmung auf 871° C, 3 Stunden gehalten, luft-hlt, auf 871° C wieder erhitzt, abgeschreckt, ge- bei 891° C ..... %	— 33,5	— 34,8	+ 1,4	— 29,7	— 34,6	— 22,8

Proben mit Stahlzusatz. [2]) Gewöhnlicher Grauguß.

Durch Abschreckung von einer über der kritischen e liegenden Temperatur wird der Gehalt an gebunde- Kohlenstoff erheblich gesteigert.

e Querbiegeproben hatten folgendes Ergebnis:

Die Glühung bis unterhalb der kritischen Grenze ver- te eine kleine Steigerung der Biegefestigkeit, und zwar iese bei 538° C am größten. Die größten Schwankun- rgaben sich für Stäbe, deren Querschnitt unregel- war.

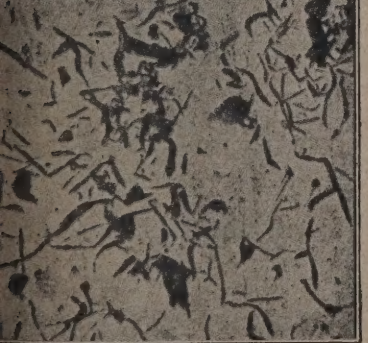
Die Glühung oberhalb der kritischen Grenze mit an- ßender langsamer Abkühlung hat eine starke Minde- der Festigkeit im Gefolge; die einzige Ausnahme hier- ildete ein hoch Si-haltiges Eisen, das eine ausge- ene Erhöhung der Festigkeit für die rohen Stäbe auf- Dagegen ergab die Glühung oberhalb der kritischen e mit schneller Abkühlung an der Luft nur eine ge- Minderung der Festigkeitseigenschaften bei den n Stäben mit Ausnahme der Stäbe der Reihe U. Auch eigen die hoch Si-haltigen Eisen eher eine Steigerung estigkeit als eine Minderung. Die unterschiedlichen nisse mit rohen und bearbeiteten Proben bei der ng bei niedriger Temperatur dürften von der Alterung einen Stäbe vor Beginn der Versuche herrühren.

Die doppelte Warmbehandlung (Abschrecken und Wie- värmen) gab ein ganz unklares Bild. Im allgemeinen man Neigung zu höherer Festigkeit bei der Ab- kung und Erwärmung auf 315° C feststellen, während eigender Glühtemperatur die Festigkeit abnimmt. An- end ist die Minderung der Festigkeit am stärksten,

Die Zerreißfestigkeit schwankt in weiten Grenzen, was bei Material so verschiedener Zusammensetzung nicht anders zu erwarten war. Im wesentlichen ist in bezug auf die Zerreißfestigkeit die gleiche Neigung wie bei den Biegeproben zu beobachten. Die Zerreißstäbe hatten alle die gleichen Abmessungen und waren bearbeitet. Zahlentafel 2 enthält die mittleren Ergebnisse der Zerreißversuche in Prozent-Steigerung oder Minderung der Festigkeit gegenüber der ursprünglichen Festigkeit.

Im großen und ganzen folgen die Ergebnisse der Brinell- und Skleroskop-Härteprüfung den Werten der Biege- und Zerreißfestigkeit. Der Einfluß der Warmbehandlung war im wesentlichen der gleiche. Eine Ausnahme bildete nur die Warmbehandlung Nr. 6, ein Umstand, der wohl auf die Schwierigkeit zurückzuführen ist, alle Proben absolut gleich zu behandeln. Es war ziemlich schwierig, die Temperatur der Proben, des Wassers und die Handhabung der Proben in genaue Uebereinstimmung zu bringen. Die langen Glühungen Nr. 4 und 9a ergaben die gleichmäßigsten Resultate. Die Brinell-Härteziffern schwankten zwischen 22 und 62 für die Skleroskophärte und zwischen 100 und mehr als 300 Brinell. Man kann daraus entnehmen, daß man durch Warmbehandlung jede beliebige Härte zwischen reinem Eisen und Zementit erreichen kann.

Die Schlagproben ergaben, daß die Zähigkeit durch die meisten Warmbehandlungsarten gesteigert wird, wobei die Warmbehandlung Nr. 5 die besten Werte zeigte. Die Bearbeitbarkeit wurde, wie dies schon bei anderen Versuchen wiederholt nachgewiesen wurde, erheblich verbessert. Den



b. 4. Probe A 6; erwärmt auf 870° C, sser abgeschreckt, auf 315° angelassen. × 100.

Abb. 5. Probe P, unbehandelt. 100 ×.

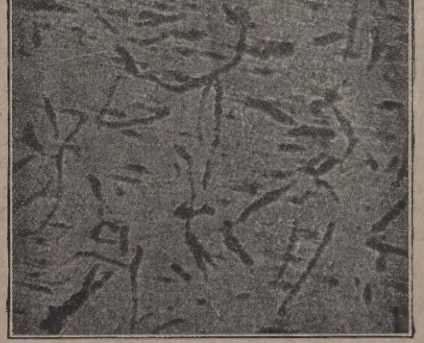


Abb. 6. Probe P 4; erwärmt auf 870° C, langsam im Ofen abgekühlt. × 100.

bei einer Temperatur hart unter der kritischen Grenze ht wird.

Die bei 871° C geglühten, an der Luft abgekühlten, erwärmten und von 871° C abgeschreckten Proben n eine außerordentliche Härte, dagegen eine geringe biegefestigkeit. Bei der Wiedererwärmung dieser n auf 871° C ergab sich dagegen außerordentliche hheit. Die Durchbiegung war bei diesen Proben be- lich, lag jedoch unter der Durchbiegung der bei C geglühten und langsam abgekühlten Proben.

Einfluß der Warmbehandlung auf die Veränderungen in metallographischer Hinsicht kann man Abb. 1 bis 4 entnehmen, die aus der großen Zahl von Proben herausgegriffen wurden. Abb. 1 zeigt eine unbehandelte Probe, Abb. 2 eine auf 870° C erwärmte und langsam im Ofen abgekühlte Probe, Abb. 3 eine auf 870° C erwärmte, auf dieser Temperatur zwei Stunden lang gehaltene und dann an der Luft abgekühlte Probe, Abb. 4 eine auf 870° C erwärmte, im Wasser abgeschreckte und auf 315° C angelassene Probe. Ein ganz anderes Bild zeigten die hoch Si-haltigen Eisen.

In Abb. 5 ist die Probe P mit 2,77 % Si im unvergüteten Zustande, in Abb. 6 die Probe P4 nach der Erwärmung auf 870 ° C und langsamer Abkühlung im Ofen dargestellt. Die Proben zeigen ausgesprochen mehr Graphitflocken und mehr Steadit infolge des hohen P-Gehaltes und weniger Perlit-Gefüge, auch bei der unbehandelten Probe.

Um den Umfang der heute in Amerika bereits geübten Warmbehandlung von Grauguß festzustellen, hat Potter

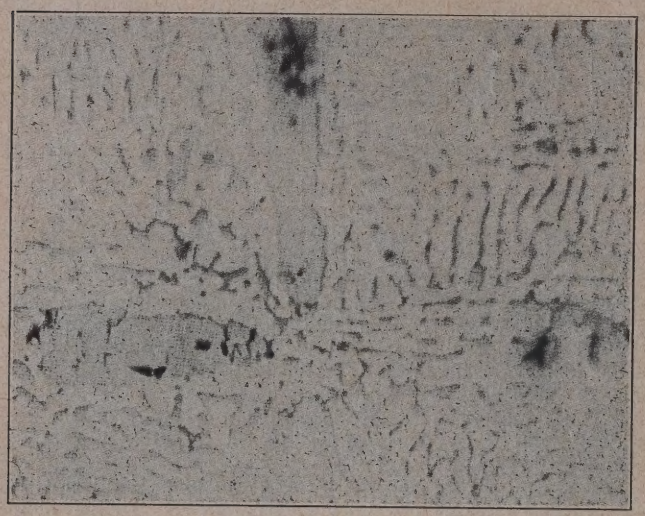


Abb. 1. Aluminium mit 8,85 % Ca-Gehalt im gegossenen Zustande. 500 ×.

eine Rundfrage an die führenden Gießereien der Vereinigten Staaten gerichtet. Die Rundfrage hatte dieses Ergebnis:

1. 59 % der antwortenden Werke üben Warmbehandlung des Graugusses aus;

2. 1 % hält die Warmbehandlung für gut und beabsichtigt darauf überzugehen. Als Vorteil der Warmbehandlung gaben die antwortenden Gießereien an, daß durch die Warmbehandlung eine gleichmäßigere Härte, die Möglichkeit schnellerer Bearbeitung und geringerer Werkzeugabnutzung, weniger Verwerfen der Stücke infolge verringerter Spannungen, günstigere Schlagfestigkeitswerte, höhere Verschleißfestigkeit und bei der Abschreckung höhere Härten erzielt werden.

Der Einfluß von Kalzium auf Aluminium mit Si-Gehalt[1]).

Bekannt ist der günstige Einfluß kleiner Zusätze von Magnesium auf die physikalischen Eigenschaften von Aluminium. Es wurden nun Versuche gemacht, die darauf hinausliefen, dieses Metall durch ein anderes, Kalzium, zu ersetzen. Kalzium bildet ein ziemlich stabiles Silizid, $CaSi_2$. Man hielt die Bildung eines Silizides durch die Wirkung von Kalzium und Silizium im Metall für wahrscheinlich und hoffte außerdem, daß es dem Metall die Eigenschaft der Altershärtung verleihen werde. Bei den Versuchen wurde jedoch festgestellt, daß die Löslichkeit von $CaSi_2$ in festem Aluminium außerordentlich niedrig ist und daß es außerdem Altershärtung nicht bewirkt. Infolge dieser äußerst geringen Löslichkeit hielt man es für wahrscheinlich, daß der Zusatz geeigneter Mengen Kalzium das Silizium aus der festen Lösung in Aluminium von Handelsqualität loslösen und die elektrische Leitfähigkeit erhöhen würde.

Für die Versuche wurde Aluminium in Handelsqualität von bester erreichbarer Reinheit von folgender Zusammensetzung benutzt:

Eisen	0,16 %
Silizium	0,16 %
Aluminium	Rest

Das benutzte Silizium hatte folgende Zusammensetzung:

Silizium	96,4 %
SiO_2	1,1 %
Eisen	0,94 %
Aluminium	0,94 %

Das Kalzium wurde in zwei annähernd gleichen Teilen zugegeben, die bis zur vollständigen Schmelzung unter das Aluminiumbad gehalten wurden. Der Legierungsvorgang erfolgte in Ruhe; Feuererscheinung kaum zu merken. Die Legierung wurde abgeschreckt in eine V-förmige Kokille gegossen. Bei der Erstarr stiegen starke Blasen gegen die bereits erstarrte Au haut. Die mikroskopische Prüfung der Querschnittflä ergab, daß diese Blasen aus reinem Eutektikum bestan Die Untersuchung zweier Proben zeigte die folg chemische Zusammensetzung:

	%	%
Kalzium . . .	7,17	8,85
Eisen	0,10	0,18
Silizium . . .	0,09	0,33

Zahlentafel 1 gibt die Versuchsergebnisse.

Zahlentafel 1.
Ergebnisse der Versuche.

Analyse		abgeschreckt				langsam abgek	
Ca	Si	Brinell-Härte	Fließ-grenze	Zug-festig-keit	Deh-nung	Fließ-grenze	Zug-festig-keit
%	%	10mm,500kg	kg/mm²	kg/mm²	%	kg/mm²	kg/mm²
—	0,16	19,4	4,08	7,21	44,0	2,51	7,06
0,13	0,13	18,5	2,82	7,21	48,5	2,82	7,21
0,20	0,35	22,4	3,45	8,78	41,0	3,29	8,78
0,32	0,54	25,9	3,92	9,88	36,0	3,61	9,72
0,40	0,71	27,7	4,70	10,82	32,0	4,08	10,51
0,52	0,95	30,2	4,86	11,76	29,5	4,70	11,44
0,99	1,35	33,6	5,33	12,86	32,0	5,33	13,15
1,94	2,67	41,0	6,43	13,48	20,5	5,95	13,80
1,00	0,12	23,6	3,92	9,41	41,5	3,29	9,41
2,05	0,10	31,8	4,70	11,29	31,5	4,08	11,29
—	0,35	22,0	3,13	8,15	36,0	2,35	8,30
—	0,56	25,4	3,18	9,56	34,0	2,27	9,12
—	0,78	26,6	3,92	10,19	36,5	2 35	9,12
—	0,99	28,4	3,92	10,82	37,0	3,76	9,42
—	1,64	29,3	4,55	12,23	33 0	2,98	9.12
—	2,82	32,3	3,92	11,59	34,0	2,82	9,56

Nach Donski bildet Ca mit Al die Verbind $CaAl_3$. Diese Verbindung bildet mit der festen Aluminiu lösung ein Eutektikum mit 8,1 % Ca und einem Schm punkt von 610 ° C. Abb. 1 zeigt diese Verbindung in ei etwas hypereutektoiden Legierung mit 8,85 % Ca. W zu der Ca-Al-Legierung Si zugefügt, so erscheint neuer Bestandteil, wahrscheinlich $CaSi_2$. Ob dieser standteil auch Al enthält, ist nicht festgestellt. Abb zeigt in der Legierung mit 1,9 % Ca und 2,7 % Si Ca in Form primärer Kristalle und als Eutektikum mit festen Aluminiumlösung. Die primären Kristalle kom als verlängerte Prismen und im Querschnitt als la Nadeln oder Polygone vor.

Eine Anzahl der Legierungen wurde mit 25 mm Dur messer gegossen und aus den hieraus gewalzten Stä

Abb. 2. Aluminium mit 1,9 % Ca und 2,7 % Si im gegossenen Zustan 500 ×.

Bestimmungen der elektrischen Leitfähigkeit gemacht. D Leitfähigkeitswerte enthält Zahlentafel 2 nach den int nationalen Normen für geglühtes Kupfer, dessen Wid stand 1,7241 Mikrohm je Kubikmeter bei 20 ° C beträ Die Dichte des Aluminiums wird zu 2,71 angenomm Insgesamt ergaben die Versuche folgendes:

1. Die Grenze der festen Löslichkeit von Silizium Aluminium bei Raumtemperatur ist ungefähr 0,6 %.

[1]) Nach einem Vortrage von J. D. Grogan vor der Frühjahrsversammlung 1927 des Institute of Metals; vgl. „Engineering" 1927, S. 531/32.

Zahlentafel 2.
luß von Ca und Si auf die elektrische Leitfähigkeit von Aluminium.

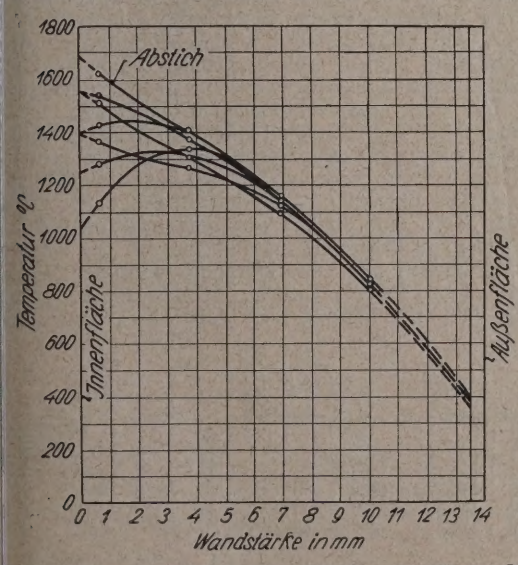
	Analyse			Leitfähigkeit	
	Ca %	Si %	Fe %	gewalzt %	geglüht %
der Si-Gehalt	—	0,27	0,13	60,1	60,4
	—	0,39	0,12	57,9	58,0
	—	0,56	0,13	57,0	57,2
	—	0,63	0,13	56,8	57,7
	—	1,36	0,15	56,3	57,3
der Ca- und Si-Gehalt	—	0,14	0,16	61,7	61,5
	0,11	0,17	0,11	62,0	62,9
	0,35	0,50	0,17	60,9	61,5
	0,71	0,98	0,17	59,7	60,0
der Ca-Gehalt	0,21	0,46	0,14	60,2	60,7
	0,34	0,49	0,13	60,4	62,0
	0,60	0,48	0,14	60,2	61,5
	0,73	0,46	0,14	59,6	60,7
	0,90	0,43	0,13	59,6	60,4
der Si-Gehalt	0,57	0,14	0,16	60,9	61,8
	0,57	0,44	0,16	60,8	61,8
	0,57	0,60	0,16	60,6	61,7
	0,56	0,80	0,17	59,6	60,6
	0,55	0,99	0,16	57,9	57,6

Kalzium und Silizium bilden zusammen in Alu-
ım $CaSi_2$.

Die Löslichkeit von $CaSi_2$ in festem Aluminium ist gering. Die Zugabe von 0,14 % Ca zu Al mit % Si steigert die Leitfähigkeit von Al durch Abdung von Si als $CaSi_2$ erheblich.

ie feuerfesten Baustoffe von Siemens-Martinöfen beeinflussende Faktoren[1]).

urch genaue Untersuchungen an verschiedenen Oefen, ich über ein Jahr erstreckten, wurde das Verhalten euerfesten Baustoffe beobachtet. Von Absplitterungen ehen, erfolgt die Abnutzung in den Gewölben und en der Oefen durch Abschmelzen und Verschlacken; Einflüsse, die sich weitgehend unabhängig voneinvollziehen. Die Oberflächen der Steine unterı fortwährend mechanischen Einflüssen des Gases, in sich feine Oxydpartikelchen schwebend befinden. Die mmensetzung dieser aus dem Bade entnommenen kelchen ist etwa 80 bis 90 % Fe_3O_4 und 5 bis CaO. Während der etwa ersten beiden Wochen en sich die Steine mit diesen Oxydflußmitteln. Auf nneren Gewölbeoberfläche bildet sich eine bräunliche ırschicht, die für die Strahlungswärme der Flamme guten Reflektor bildet. Für die weitere Reise des bildet die rekristallisierte und mit Flußmitteln ge-te innere Zone des Steins den arbeitenden feuerfesten



. 1. Temperaturverlauf in einem Gewölbe von 340 mm Stärke.

er. Der Körper hat einen ziemlich feststehenden Erhungs- und Schmelzpunkt, der gewöhnlich etwa in Temperaturbereich von 1610 bis 1675 °C liegt. Er sich aus etwa 85 bis 90 % dichtem rekristallisiertem Kristobalit mit Magnesit als hauptsächlicher Verunreinigung zusammen. Solange der Ofen unterhalb dieser Höchsttemperatur von etwa 1635 °C gehalten wird, bleibt dieses Material fest, das Gewölbe tropft nicht, und die einzige Abnutzung erfolgt durch eine gewisse geringe Durchdringung mit Flußmitteln durch Verbindung der Silika mit den in den Gasen enthaltenen Eisenoxydteilchen. Die untere Temperaturgrenze dieser Flußwirkung scheint bei 1425 bis 1485 °C zu liegen, die bei allen Arbeitstemperaturen der Stahlerzeugung vorhanden ist, während das Abschmelzen der Steine nur dann eintritt, wenn das gesamte oder ein Teil der Gewölbeoberfläche oberhalb 1635 bis 1650 ° C erwärmt wird.

Starke Temperaturschwankungen ergaben sich bei den Versuchen nach dem Abstich jeder Charge, während die Poren geöffnet sind und die Flamme zur Vornahme von Flickarbeiten 20 bis 30 Minuten lang abgestellt wird. Während dieser Zeit fällt die Innentemperatur des Gewölbes um 425 bis 540 ° C, während der Temperaturabfall in den äußeren Zonen des Gewölbes nur etwa 40 ° C beträgt. Der Verlauf der Temperatur wurde für eine Gewölbestärke von 340 mm gemäß Abb. 1, für eine Gewölbestärke von 225 mm gemäß Abb. 2 gemessen. Durch zahlreiche Messungen wurden die Unterschiede zwischen Gewölbe- und Seitenwandtemperaturen zwischen 0 und 30 ° C, im Mittel zu 8 ° C festgestellt. Offensichtlich neigen sämtliche Oberflächen des Gewölbes, der Seitenwände und Köpfe, die unmittelbar innerhalb des Schmelzraumes liegen, infolge schnellen Austausches der Strahlungswärme zwischen den Oberflächen zu gleicher Temperatur. Die Schlackenoberfläche des Bades war fast immer etwas kühler als das Gewölbe, jedoch betrug der Unterschied nur etwa 30 ° C. Manchmal lag jedoch die Schlackenoberflächentemperatur am Ende der Charge etwas höher als die Gewölbetemperatur. Aus Reihen von Messungen ergab sich in allen Fällen, daß die innere Oberflächentemperatur in gegenüberliegenden Wänden sich auszugleichen strebt, wenn sich die Ofentemperatur 1650 ° C nähert. In dieser Hinsicht verhalten sich Wände verschiedener Stärke ganz ähnlich; Wände von 65 mm Stärke waren bei 1540 bis 1600 ° C Ofentemperatur nur etwa 10 bis 20 ° C kälter als solche von 225 mm.

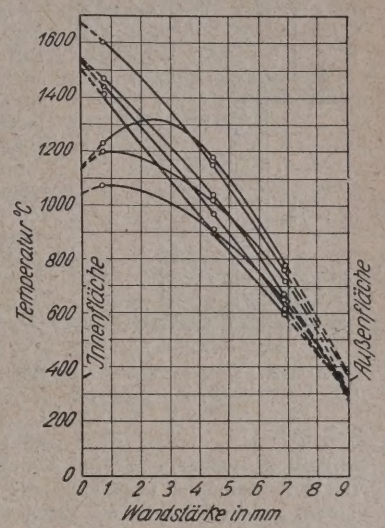


Abb. 2. Temperaturverlauf in einem Gewölbe von 225 mm Stärke.

Bemerkenswert sind die Feststellungen bezüglich des Einflusses der Wasserkühlung auf feuerfeste Wände:

1. Feuerfeste Stoffe werden durch Wasserkühleinrichtungen nicht mehr geschützt, als dies durch Luftkühlung und freie Strahlung bei den gleichen Wänden der Fall ist.

2. Der hauptsächliche Einfluß einer Wasserkühleinrichtung besteht einfach darin, daß eine unzerstörbare Schicht gebildet wird, die das Bestreben hat, stabil zu bleiben und dadurch ein Einstürzen der Wände verhindert; dadurch ist der Einfluß gegen Zerstörung nur sehr gering.

3. Dieses Ergebnis wird erreicht auf Kosten eines großen Verlustes an hochtemperierter Wärme, die von dem Kühlwasser abgeführt wird, so daß der Ofenwirkungsgrad eine empfindliche Einbuße erleidet.

Im allgemeinen muß Wasserkühlung für den Siemens-Martinofen als bedenklich angesehen werden. Es ist ein Uebel, das in gewissen Fällen mit Rücksicht auf die Feuerfestigkeit der verfügbaren Baustoffe notwendig ist. Den Verlauf der mittleren Oberflächentemperaturen in der Schmelzkammer eines Siemens-Martinofens während einer Charge zeigt Abb. 3, während Abb. 4 eine moderne Ausführung eines Wasserkühlkastens für die Züge von Martinöfen darstellt.

Wie bereits oben erwähnt, erfolgt die Zerstörung der Wandungen des Ofens hauptsächlich durch Oberflächenkorrosion durch die Flußmittel, Ueberhitzung und Ab-

[1]) B. M. Larsen und A. Grodner in „The Blast Furnace and Plant" 1927, April, S. 161 bis 164; Mai, S. 217 bis 220 und 226.

schmelzen und Absplitterungen. Absplitterung kann bis zu einem gewissen geringen Grade durch Isolierung der Wandungen vermindert werden. Starke Temperaturschwankungen müssen verhindert und eine möglichst gleichmäßige Erwärmung der feuerfesten Stoffe erstrebt werden. Eine Ueberhitzung der Stoffe oberhalb ihres Schmelzpunktes ist für eine starke, isolierte Ofenwand verderblicher als für eine dünne, luftgekühlte Wand. Bei einer bestimmten Innenflächentemperatur oberhalb der Erweichungsgrenze ist die Stärke der im Erweichungszustande befindlichen Steinschicht um so stärker, je besser die Isolierung ist, so daß ein Ofen mit wärmeisolierten Wänden in höherem Maße der Zerstörung durch Abschmelzen ausgesetzt ist. Der Erfolg eines wärmeisolierten Gewölbes aus Silikasteinen hängt wahrscheinlich ausschließlich davon ab, daß die Temperatur des Ofens genau überwacht wird und über 1620° C nicht hinausgeht.

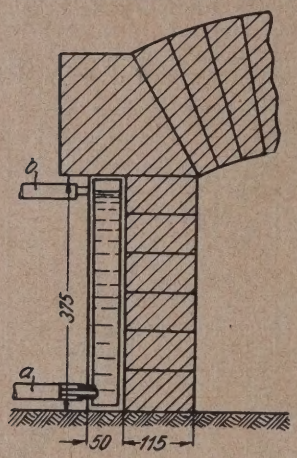


Abb. 3. Wandkühlkasten. a = Wassereinlaß; b = Wasserauslaß.

Dagegen kann die Oberflächenzerstörung der feuerfesten Steine durch Korrosion in einem gut isolierten und günstig arbeitenden Ofen herabgesetzt werden. Die Temperaturen der Wandoberflächen würden ungefähr die gleichen sein wie in einem nicht isolierten Ofen. Offenbar ist die Geschwindigkeit der Korrosion durch Flußmittel in weitem Umfange von der Geschwindigkeit abhängig, mit der die feinverteilten Flußteilchen durch die Gasströme gegen die verschiedenen Wandflächen geschleudert werden. Man muß daher dafür Sorge tragen, daß diese Geschwindigkeit möglichst gering ist. Dabei erhalten die Kopfwände eine höhere Geschwindigkeit, die Schlackentaschen füllen sich nicht so schnell, und die Geschwindigkeit der Staubablagerung in den Kammern erfährt eine starke Minderung. Würden feuerfeste Stoffe mit einem gegenüber Silika etwa 100 bis 120° C höher liegenden Schmelzpunkte für Ofengewölbe, Zuggewölbe und Seiten verfügbar sein, so würde die vollständige Isolierung des Ofens eine logische Folge in der Entwicklung der Oefen darstellen. Aber selbst bei den heute gegebenen feuerfesten Stoffen kann man feststellen, daß Nichterfolg der Isolierung auf fehlerhaften Ofenbetrieb zurückzuführen ist.

Bei den gegenwärtig gebräuchlichen Ofenkonstruktionen sollte man dagegen die Isolierung der Regeneratoren

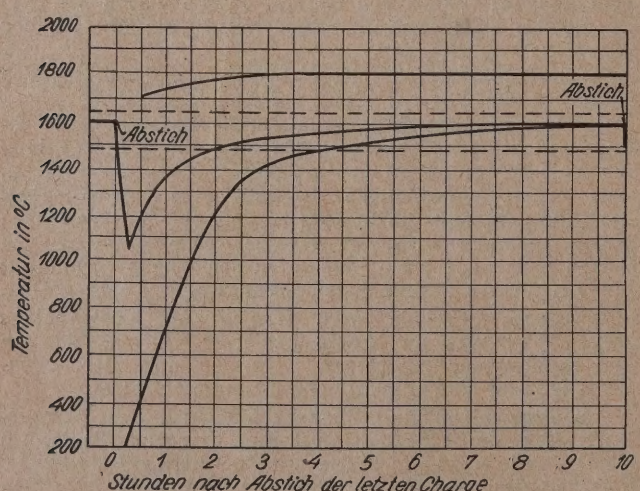


Abb. 4. Ungefähre mittlere Oberflächentemperatur im Schmelzraum eines Siemens-Martinofens während der Charge.

Kanäle, Schlackenkammern, Züge und vielleicht auch der Kopfwände und der Gewölbe der absteigenden Züge ins Auge fassen. Wahrscheinlich müßte man aber bei derart isolierten Oefen Flammenverbrennung und Temperaturen sorgfältiger regeln, als es zurzeit üblich ist. Isolierte wölbe der Kammern müssen auf Silikasteinen a Schamottesteinen gebaut werden, um die Gefahr des stürzens unter Belastung zu vermeiden. Isolierung de wölbes und der Seitenwände des Schmelzraumes v man mit Erfolg nur bei genauer Verfolgung der Te raturen erreichen können. Unter den gegenwärti lichen Betriebsverhältnissen verspricht sie keinen E Isolierte Seitenwände aus Chromsteinen dürften woh hohen Temperaturen unter Belastung einstürzen. Ein ständig oder teilweise isolierter Ofen müßte ganz a betrieben werden, als der heute gebräuchliche Ofen dünnen Wänden und geringem wärmetechnischen kungsgrad. Im Gegensatz zu diesem würde in einem isolierten Ofen die Aufheizung während der Schm periode sehr schnell erfolgen, wenn die schnelle Wä aufnahme durch den Einsatz die Ueberhitzung der W verhindert. Gegen das Ende der Charge müßte die schwindigkeit der Wärmeeinführung etwas herabge werden, um Ueberhitzung zu vermeiden.

Mit Sauerstoff angereicherte Luft verspricht in e isolierten Ofen mit hohem Wirkungsgrad eher Erfolg allgemeinen verlaufen die Grenzen für die Verwen sauerstoffangereicherter Luft parallel mit der Entwick der Isolierung des Ofens. Vielleicht würden kleine, heiße und konzentrierte Flammen den Nachteil haben, hierdurch die ungleichförmige Beheizung des Schm raumes und die Ueberhitzung bestimmter Ofenteile stehen würde.

Konstruktionsblätter „Formgebung von Gußstücke

Die richtige Formgebung von Gußstücken ist für Konstrukteur eine der wichtigsten Aufgaben; sie erfo von ihm ein technologisches Können, die Kenntnis physikalischen Eigenschaften der Werkstoffe und Kla über den Gang der weiteren Bearbeitung in mechanischen Werkstätten. Diese Fähigkeiten sollen

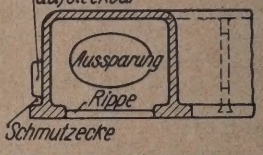


Abb. 1. Fundamentsockel umständlicher Formart.

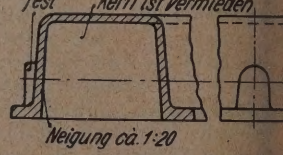


Abb. 2. Der gleiche Fundament sockel mit wesentlich vereinfachter Fo

schon während seiner Ausbildung vermittelt we Prof. Dr. Keßner, der Inhaber des Lehrstuhls mechanische Technologie an der Technischen Hochs Karlsruhe, betont diese Forderung im Rahmen längeren Aufsatzes in der Zeitschrift „Die Gießerei" Heft 17, und gibt an Hand vieler Abbildungen den an, den er in seinem technologischen Unterricht zur reichung dieses Zieles beschreitet. Der Student soll nicht nur über die technischen Einzelheiten des F vorganges klar sein, er soll auch ein Gußstück in b auf seine wirtschaftliche Herstellung und im Hinblick seine Bearbeitung mit schneidenden Werkzeugen beurt lernen. Aus diesem Grunde hat Prof. Dr. Keßne neuester Zeit eine Reihe von Konstruktionsblättern ausgegeben, in denen die richtige und falsche Formge von Gußstücken mit Unterstützung führender Werke, AEG, Borsig, Demag, MAN u. a., zusam gestellt ist. Es handelt sich dabei in erster Linie

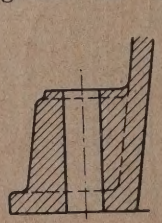


Abb. 3 und 4. Falsche und richtige Formgebung eines Fußes.

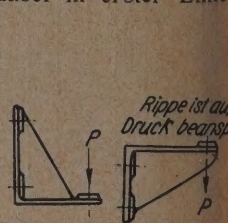


Abb. 5 und 6. Falsche und richtige Formgebung eines Konsol

einfachere Maschinenteile, an denen Vor- und Nach in der Formgebung, vom Standpunkt des Gießers aus trachtet, deutlich hervortreten. Die Blätter zeigen zweckmäßiger Gegenüberstellung auf der linken H die falsche und auf der rechten die richtige Konstruk

den Charakter der Vordrucke zu kennzeichnen, seien einige Beispiele angeführt.

Abb. 1 und 2 stellen einen Fundamentsockel dar, der n der Ausführung in Abb. 1 einen Kern notwendig hen würde und bei dem das Modell ein loses Teil das Auge haben müßte. In Abb. 2 ist durch geringe derung der Konstruktion gezeigt, wie der Kern und lose Auge am Modell vermieden worden sind. rend bei diesem Beispiel die rein formtechnische Frage Vordergrund steht, ergeben Abb. 3 und 4 ein Beispiel, durch die Ausbildung eines Fußes nicht nur die zu kerungen führende Massenanhäufung vermieden ist, lern auch die Bearbeitung der Bohrung vereinfacht t. Abb. 5 und 6 zeigen ein Konsol, bei dessen Form- ng sich der Konstrukteur nicht über die physikalischen nschaften des Gußeisens klar war. Infolge der ft *P* wird die Rippe in der linken Darstellung auf Zug, er rechten dagegen auf Druck beansprucht. Die Aende- der Konstruktion beruht lediglich auf der Erkenntnis, die Druckfestigkeit des Gußeisens größer ist als e Zugfestigkeit. Diese wenigen Beispiele mögen in em Rahmen genügen, um den Zweck der Blätter zu zeichnen, die jedem Konstruktionsbureau zu empfehlen und die an der Karlsruher Hochschule in den Zeichen- n mit großem Erfolg verwendet werden.

Dipl.-Ing. Melle.

Bernsteinöl als Kernbindemittel.

n jüngster Zeit ist eine verhältnismäßig große Zahl Kernbindern und Kernölen auf dem Markt erschienen, r denen das Bernsteinöl, da für diesen Zweck bisher unbekannt, eine besondere Beachtung verdient.

Die erste Anregung zur Untersuchung des Bernsteinöls seine Verwendbarkeit für Gießereizwecke gab Ge- rat Osann. Er ließ nicht nur zahlreiche Unter- ungen durchführen, sondern interessierte auch die ver- edensten Gießereien für die Verwendung des Bern- öls, da ihm dieses durch seine Konsistenz und seinen blichen Harzölgehalt geeignet schien, in den Gieße- n Verwendung zu finden.

Unabhängig von diesen Arbeiten wurden noch von rer Seite, und zwar aus der Praxis heraus, Unter- ungen vorgenommen.

Schon die Osannschen Versuche bestätigten, daß das nsteinöl ganz ähnlich wie das Leinöl wirkt, durch ches man bekanntlich reine Quarzsande, sofern sie geeignete Korngröße und zackige Korngestaltung n, binden kann und durch welches man nach der cknung ganz feste Kerne (z. B. Radiatorenkerne) er- ohne Kerneisen einlegen zu müssen. Nach dem Guß sich der Sand, ganz ähnlich wie der mit Leinöl ge- ene, durch Beklopfen der Gußstücke restlos entfernen. h der Gußvorgang selbst verläuft ganz ruhig, und die stücke fallen glatt, dicht und sauber aus. Radiatoren- le z. B. sind nach Osann, ebenso auf Grund der nde verschiedener Gießereien, mit 4 bis 5 Gewichts- enten Bernsteinkernöls zu versetzen und durchzu- chen, um ohne weiteres verarbeitungsfähig zu sein. Die cknung erfolgt zweckdienlich bei einer Temperatur von bis 200°. Die besten Festigkeitswerte werden bei der ckentemperatur von 175° erreicht. Osann stellte bei so behandelten Kernen Bruchfestigkeiten zwischen und 18,3 kg fest, ob nun ein trockener oder ein enfeuchter Sand verwendet worden war. Die Ver- e wurden mit Kernen von 85 × 30 mm Querschnitt bei r Auflagenentfernung von 80 mm vorgenommen. Die chlasten wurden durch ein in der Mitte aufgelegtes deisen, dem Gewichte zwischen 13,2 und 18,3 kg an- ngt wurden, ermittelt. Hierbei wurde festgestellt, auch die Kantenfestigkeit, die für das Gelingen guter üsse von Bedeutung ist, als gut zu bezeichnen ist. Die rderliche Trockendauer für mittelgroße Kerne etwa zu 100 mm Dicke beträgt ungefähr zwei bis drei den. Besonders gut fallen die Kerne dann aus, wenn sie in auf etwa 200° erhitzte Trockenkammern ein- und vorher nicht zu lange stehen läßt.

Durch eine andere Versuchsserie aus der Praxis heraus de die Mischfähigkeit des Bernsteinöls mit anderen nölen, insbesondere Melasse, untersucht. Als günstigste chungsverhältnisse bewährten sich hierbei 40 % asse und 60 % Bernsteinöl und 50 % Melasse und % Bernsteinöl. Von diesem Gemisch genügen Zusätze 4, höchstens 6 Gewichtsprozenten zum Kernsand, je Beschaffenheit des verwandten Sandes, also etwa 2 bis 3 % Bernsteinöl auf das Kernsandgewicht bezogen. Die damit hergestellten Kerne lassen sich ohne Schwierigkeit aus den Kernkästen lösen und sind von vornherein so fest, daß sie ohne besondere Vorsichtsmaßregeln in die Kerntrockenöfen eingelegt werden können. Dort vertragen sie Temperaturen zwischen 175 und 300°, so daß der Temperaturbereich groß genug ist, um sichere Ergebnisse erwarten zu lassen. Die Bruchfestigkeit solcher Kerne dürfte noch etwas höher als die von Osann ermittelten und oben angeführten Werte liegen.

Festgestellt wurde auch, daß der Zerfall der Kerne sowohl bei dünnwandigen als auch bei dickwandigen Gußstücken erst nach der Erstarrung des Gußeisens oder des Stahles auftritt. Die Gußflächen fallen bei der Verwendung des Kernölgemisches glatt und sauber aus, und selbst dünne Kerne neigen nicht zum Anbrennen, so daß die Kernmasse sich auch in diesen Fällen ganz leicht und restlos nach dem Guß entfernen läßt.

Das Duplex-Stahlverfahren in den Tata Iron Werken[1]).

Das Duplexverfahren, eine Verbindung zwischen Bessemer-Konverter- und Siemens-Martinofen, besteht darin, daß das Roheisen in einem sauren Konverter entsiliziert und teilweise oder vollständig entkohlt wird, während sich die Entphosphorung im Siemens-Martinofen vollzieht. Eine weitere Verbreitung hat das Duplexverfahren nur in den Vereinigten Staaten erfahren. Neuerdings ist es auch von den Tata Iron Works in Indien erfolgreich aufgenommen worden, die hierfür ein neues Stahlwerk errichtet haben. Die Werke umfassen heute fünf Hochöfen, einen Roheisenmischer von 1300 t Inhalt, der jedoch auf 700 t ausgemauert ist, zwei saure Birnen von je 25 t und zwei kippbare Martinöfen von 250 bzw. 200 t. Die ideale Zusammensetzung eines Eisens für den Duplexprozeß ist 0,90 bis 1,20 % Si mit etwa 0,70 bis 0,80 % Mn; der Schwefel soll nicht über 0,045 % hinausgehen. Dieser idealen Zusammensetzung kommt das auf den Tata Werken benutzte Roheisen sehr nahe: C 3,95 %, Mn 0,77 %, P 0,344 %, Si 1,07 %. Das Roheisen wird mit einer Temperatur von 1350° C in den Mischer eingesetzt und durch Kohlenteer und Koksofengasbrenner heiß gehalten. Eine zu hohe Temperatur des Mischereisens für den Einsatz in den Konverter muß besonders bei hohem Si-Gehalt vermieden werden, da sich sonst Schwierigkeiten für die Abscheidung des Phosphors im basischen Martinofen ergeben. 1300° C muß als oberste Temperaturgrenze für das Mischereisen beim Einsatz in den Konverter angesehen werden.

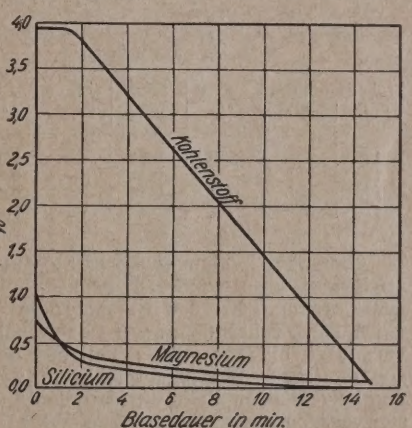


Abb. 1. Verlauf der Verbrennung von Kohlenstoff, Silizium und Mangan im sauren Konverter.

Zahlentafel 1.

Zusammensetzung des Bessemer-Metalles je nach den Anforderungen des Siemens-Martinofens.

Verlangter C-Gehalt am Ende des Blasens %	Mittlerer restlicher Si-Gehalt %	Mittlerer restlicher Mn-Gehalt %	Mittlere Blasedauer min	Verwendungszweck des Stahls und Anforderungen an ihn
2,50—2,75	0,20	0,25	6	Schienenstahl mit 0,55 bis 0,65 % C
1,50—1,75	0,07	0,13	9½	Baustahl mit 0,22 bis 0,26 % C
1,00	0,04	0,10	11½	Schienenstahl mit 0,55 bis 0,65 % C und Feinblechplatinen mit 0,10 bis 0,14 % C
0,10	0,01	0,07	14,5	Weiche Chargen für alle Stähle

[1]) Nach dem von B. Yaneske vor der Frühjahrsversammlung des Iron and Steel Institute in London gehaltenen Vortrage; „The Iron and Coal Trades Review" 1927, Bd. 113, S. 727 bis 732.

Zahlentafel 2.

Verlauf einer Baustahlcharge nach dem Duplex-Verfahren.

Stahl	Letzte Charge abgestochen		Zeitdauer zwischen den Chargen		Chargieren begonnen		Chargieren beendigt		Ofen gekippt		Chargendauer		Pfanne voll		Gießen begonnen		Gießen beendigt		Durchmesser Windd
	Std.	Min.	Std.	Min.	Std.	Min.	Std.	Min.	Std.	Min.	Std.	Min.	Std.	Min.	Std.	Min.	Std.	Min.	m
Schienenstahl	15	35	—	40	16	15	17	00	18	05	1	50	18	13	18	15	18	38	44

Konverter

Analyse des Mischermetalls					Gewicht des in den Konverter eingesetzt. Eisens	Verlangter C-Gehalt	Blasen				Chargendauer	Winddruck	C-Gehalt des geblasenen Materials	Das geblasene Eisen in den S.-M.-Ofen eingesetzt		Gewicht des
							begonnen		beendigt							
C	Mn	S	P	Si			Std.	Min.	Std.	Min.	Min.	atü	%			
%	%	%	%	%	kg	%										
4,05	0,64	0,0411	0,357	0,90	24 130	0,10	15	22	15	37	15	1,6	0,06	16	15	
					23 877	0,10	15	46	16	01	15	1,4	0,07			
					27 437	0,10	16	05	16	19	14	1,4	0,07	16	30	
					26 670	0,10	16	22	16	35	13	1,4	0,08	16	45	
					25 146	1,50—1,75	16	38	16	50	12	1,4	1,76	17	00	
				Gesamt	127 260	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11

Siemens-Martinofen

Kalkverbrauch			Walzensinterverbrauch			Fertigzuschläge				Blockerzeugung		Gew d. Pfa bä
Zeit		Gewicht	Zeit		Gewicht	Zeit		Zuschlagstoffe	Gewicht	Zahl	Gewicht	
Std.	Min.	kg	Std.	Min.	kg	Std.	Min.		kg		kg	k
15	50	907	15	50	1360	17	57	Ferromangan	816			
16	00	907	16	00	907	—	—					
16	15	907	16	15	907	—	—	Ferromangan (in der Pfanne)	381	28	113 900	1 0
16	50	907	—	—	—	—	—					
17	00	907	—	—	—	—	—	Ferrosilizium (in der Pfanne)	82			
17	20	454	—	—	—	—	—					
17	30	454	—	—	—	—	—	Aluminium (in den Kokillen)	12			
17	45	454	—	—	—	—	—					
18	00	454	—	—	—	—	—					

Analysen des Stahls.

Proben aus dem Ofen							Vorschriften für den Stahl					Pfannenproben					
Probe genommen		C	Mn	S	P	Si	C	Mn	S	P	Si	Probe	C	Mn	S	P	
Std.	Min.	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	Nr.	%	%	%	%	
17	20	0,24	0,14	—	0,035	—	—	—	—	—	—	1	0,22	—	—	—	
17	40	—	0,14	—	0,040	—	0,22—0,26	0,50—0,70	höchstens	höchstens	—	2	0,22	0,58	0,032	0,037	0
17	50	0,18	0,13	—	0,025	—	—	—	0,050	0,050	—	3	0,21	—	—	—	
17	55	—	—	—	0,025	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Wenn die Anfangstemperatur des Mischereisens nicht zu hoch ist, so wird der größte Teil von Si und Mn in dem ersten Teil der Blaseperiode abgeschieden. Unter normalen Verhältnissen wird der Kohlenstoff zunächst nicht verändert, bis der größte Teil des Si verbrannt ist. Vom gewöhnlichen Bessemerverfahren unterscheidet sich das Duplexverfahren dadurch, daß das Blasen vor der Kohlenstoffverbrennung unterbrochen wird. Soll weiches Eisen erzeugt werden, so wird das Blasen fortgesetzt, bis C, Si und Mn fast vollständig verschwunden sind. Zahlentafel 1 gibt die Analyse für verschiedene Chargen je nach den Anforderungen des Siemens-Martinofens. In Abb. 1 sind die Kurven des mittleren Verlaufes der Verbrennung von C, Si und Mn im Konverter während der Blaseperiode dargestellt. Der Verlauf einer vollständigen Baustahlcharge ist Zahlentafel 2 zu entnehmen.

Die amerikanische Stahlformgußerzeugung.

Auf der Hauptversammlung in Detroit wurden von R. A. Bull[1]) über die gegenwärtige technische und wirtschaftliche Lage der amerikanischen Stahlformgießereien Mitteilungen gegeben, deren Einzelheiten ein interessantes Licht auf diese namentlich hinsichtlich der Produktionsmengen hochentwickelte Industrie werfen. Die Entwicklung wird durch folgende Ziffern gekennzeichnet. Die Produktion an Stahlformguß betrug in runden Ziffern

im Jahre 1913 . . . . 1 000 000 t
1914 . . . . 700 000 t
1917 . . . . 1 400 000 t
1923 . . . . 1 458 000 t

[1]). „Iron and Steel Engineer", Bd. 3, November 1926, S. 487/488.

Es hat sich gezeigt, daß die Befürchtung, daß während des Krieges gegründeten zahlreichen St gießereien nicht durchgehalten werden könnten, im gan berechtigt gewesen ist. Die Gießereien sind nicht ausgenutzt. Zurzeit beträgt die Leistungsfähigkeit sä licher Stahlformgießereien nach den Veröffentlichun des Amerikanischen Vereins der Eise hüttenleute nach untenstehender Zahlentafel 2 612 00 während die wirkliche Erzeugung in 1925 mit 1 252 7 weniger als die Hälfte der Leistungsfähigkeit ausmacht. Werte in der Zahlentafel geben bemerkenswerte Anha punkte hierfür.

Leistungsfähigkeit und Leistung der amerikanischen Stahlformgießereien.

Erzeugungsverfahren	Leistungsfähigkeit	Erzeugung in 1925	Ausnutz d. Leistu fähigk
	t	t	%
Saurer Martin-Stahl	939 607	462 303	49
Basischer Martin-Stahl	909 385	455 282	50
Gesamt Martin-Stahl	1 838 992	917 585	49
Elektrostahl	593 541	279 534	47
Konverterstahl	148 550	53 834	36
Tiegelstahl	3 730	1 833	49
Sonstiger Stahl	27 500	—	—
Insgesamt	2 612 313	1 252 786	48

Von der Gesamtstahlformgußerzeugung entfallen das Martin-Stahl-Verfahren 71 %, auf Elektrostahl 23 %, Konverterstahl 5,7 %, auf Tiegelstahl 0,14 %.

Patentschau.

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

30. Juni 1927.

Klasse 21. Elektrotechnik.

Gr. 18, E. 31 749. Einrichtung zur Beheizung elekher Induktionsöfen. Electrical Improvements Limited, castle-upon-Tyne (England).

Gr. 18, K. 97 615. Hochfrequenz-Induktionsofen. er-Wilhelm-Institut für Eisenforschung e. V., Düssel-Gerhardstraße.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

Gr. 2, K. 101 854. Gemischregler für industrielle euerungen, bei welchen mehr als ein Heizgas zur rennung gelangt. Dipl.-Ing. Alfons Kemper, Bochum, erring 10.

Gr. 3, S. 73 432. Verfahren zur Rückschlagsicherung Großgasbrennern. Selas Aktiengesellschaft, Berlin , Müllerstraße 10/11.

Gr. 7, H. 85 491. Verfahren und Einrichtung zur Erng höchster Verbrennungstemperaturen in gemauerten rräumen mittels Verfeuerung von Brennstoffen in verteilter Form. Druckfeuerung Ges. m. b. H., n W 15, Ludwigskirchplatz 1.

Klasse 48. Metallverarbeitung, chemische.

Gr. 3, H. 102 294. Verfahren zum Loslösen von rolytisch niedergeschlagenem Metall von Formen aus ochrom oder Chromstahllegierung. Thomas William er Hutchins, Chester (England).

Gr. 6, B. 117 912. Heizvorrichtung für Anlagen zum verzinken. Gottfried Büchert, Liegnitz, Piastenße 15.

7. Juli 1927.

Klasse 21. Elektrotechnik.

Gr. 18, A. 48 552. Schaltung für Hochfrequenzöfen. emeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, drich-Karl-Ufer 2—4.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

Gr. 5, E. 30 535. Kombinierter Kohlenstaub- und renner. Michael Elbert, Gelsenkirchen, Wanner ße 309.

Gr. 7, A. 45 257. Kohlenstaubfeuerung mit Aschenter. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft und Friedrich Münzinger, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-2—4.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

Gr. 4, O. 14 135. In einzelne Kammern unterteilter kenschrank. C. Ostermann & Sohn, Laatzen bei nover.

Gr. 11 K. 98 296. Auswurfvorrichtung, insbesondere Formmaschinen. Wilhelm Kurze, Hannover, Walderraße 14.

Gr. 26, F. 62 257. Spritzgußmaschine. Zusatz zum nt 424 273. Fertigguß- und Metallwerk A.-G., Berlinpelhof, Lorenzweg.

Klasse 48. Metallbearbeitung, chemische.

Gr. 3, P. 49 884. Verfahren zur Herstellung schmelziger Ueberzüge aus Email, Glas und ähnlichem rial durch Aufspritzen. August Pahl, Berlin-Wilmers-Detmoldstraße 3.

14. Juli 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

Gr. 8, J. 27 872. Frischverfahren. I. G. Farbenstrie-Akt.-Ges., Frankfurt a. Main.

Gr. 9, P. 52 755. Ununterbrochen arbeitender Glühmit in der Längsrichtung beweglichen heb- und senkn Herdteilen. Pötter G. m. b. H., Düsseldorf.

Gr. 9, S. 75 944. Blankglühofen für Bänder, Drähte gl., bei dem die Einführung der Bänder durch ein im serbad liegendes Rohr erfolgt. Siemens-Schuckertke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

Gr. 1, S. 72 748. Gasfeuerung für arme Gase mit wärmung der Verbrennungsluft. Friedrich Siemens ., Berlin NW 6, Schiffbauerdamm 15.

[1]) Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während r Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im tamt zu Berlin aus.

e. Gr. 7, C. 31 311. Zweischachtgenerator, bei welchem die in dem einen Schacht entstehenden Gase wechselweise durch den anderen hindurchgeleitet werden. Dipl.-Ing. Friedrich Wilhelm Corsalli, Berlin SW 11, Königgrätzer Straße 68.

e. Gr. 12, M. 92 557. Stochvorrichtung für Drehrostgeneratoren und andere mit zu schürendem Gute gefüllte Behälter. Christoph Steigerwald, Apolda, Rubenstraße 9.

l. Gr. 7, F. 58 908. Kohlenstaubfeuerung mit einem Vorverbrennungs- und Zündraum. Fränkel & Viebahn, Holzhausen b. Leipzig.

Klasse 40. Hüttenwesen.

b. Gr. 18, S. 65 242. Herstellung einer Leichtlegierung. André Angelo Fresneau, Aubervilliers (Frankreich).

d. Gr. 1, R. 66 895. Veredelung von Körpern aus Aluminium. Dr.-Ing. Edmund Rumpler, Berlin SW 68, Kochstraße 53.

Klasse 48. Metallbearbeitung, chemische.

a. Gr. 6, L. 67 148. Verfahren zur elektrolytischen Gewinnung dichter, gleichmäßig starker Chromniederschläge. Langbein-Pfanhauser-Werke A.-G., Leipzig-Sellerhausen.

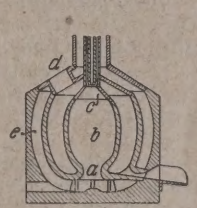
b. Gr. 7, Nr. 25 273. Verfahren zur Herstellung von Metallüberzügen durch Zentrifugieren. Hermann Nier, Beiersfeld i. Sa.

Auszüge aus den Patentschriften.

Kl. 24 c, Gr. 5, Nr. 443 028 vom 25. Dezember 1924. Dr.-Ing. e. h. Hugo Junkers in Dessau (Anhalt). Kreuzstern-Wärmeaustauscher für gasförmige Stoffe mit unmittelbarer Heizfläche.

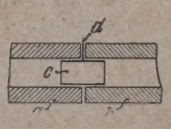
In der Nähe der Ein- oder Austrittsstellen sind die Trennwände mit Bezug auf die Strömungsrichtung der Gase verschieden, z. B. einerseits glatt, anderseits wirbelerzeugend, ausgebildet, während sie im übrigen Teil des Wärmeaustauschers beiderseits gleiche, vorzugsweise glatte Oberflächengestaltung besitzen.

Kl. 31 a, Gr. 3, Nr. 443 172 vom 12. Juli 1925. Oelfeuerungswerk Mayer & Co. „Oemco“ in Frankfurt am Main. Beheizung von Tiegeln mit ringförmigem Querschnitt.



Der ringförmige, durch die Tür *d* beschickte Tiegel *a* hat eine große Heizfläche und umschließt den Feuerraum *b*, in den die Brennstoffdüse *c* eingeführt ist. Die Heizflamme erwärmt den Tiegel von innen und die Heizgase, die in den die Außenwand des Tiegels umgebenden Kanälen *e* abgeführt werden, von außen, unter gleichzeitiger Vorwärmung der Verbrennungsluft und des Brennstoffes in der Düse.

Kl. 31 c, Gr. 10, Nr. 443 211 vom 30. Dezember 1925. „Phönix“ Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Abteilung Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerke in Düsseldorf. Verbindung der einzelnen Kanalsteine für Gießplatten.



In die Enden aneinander grenzender Kanalsteine *a*, *b* wird ein hülsenförmig zusammengebogenes Blech *c* eingeschoben, in dessen Rand ein Streifen *d* eingeschnitten sein kann, der rechtwinklig aufgebogen und zwischen die Rostflächen der Steine eingeschoben wird.

Kl. 31 c. Gr. 8, Nr. 444 488 vom 24. Januar 1926, amerikanischer Priorität vom 10. August 1925. New Process Multi-Castings Co. in New York. Formkasten mit Sandleisten für Gußformen.

Zum Festhalten des Sandes in dem einen Formkastenteil, wenn dieser angehoben und auf den anderen Formkastenteil gesetzt wird, besteht der Kasten aus einem oberen, starren und einem unteren, aus beweglichen Gliedern zusammengesetzten Kastenteil, der mit nach innen vorspringenden Kanten zum Halten des Sandes versehen ist.

Kl. 31 b, Gr. 1. Nr. 443 809 vom 29. Juli 1925. Maschinenfabrik Friedrich Rolff G. m. b. H. in Berlin-Pankow. Handformmaschine mit heb- und senkbarer Plattform für den Formkasten.

Am Gestell der Formmaschine ist eine von Hand zu betätigende Bremsvorrichtung vorgesehen, durch die die Geschwindigkeit der Plattform und die Stillsetzung derselben in gewünschter Weise geregelt wird.

Zeitschriftenschau [1]).

Gießerei-Roh- und -Hilfsstoffe.

Das Nickel in Vergangenheit und Gegenwart. R. C. Stanley. Canadian Mining and Metallurgical Bulletin, Nr. 183, Juli 1927, S. 844—877. 75 Spalten, 3 Abb. Aus der Geschichte der Nickeldarstellung und Nickelverwendung, namentlich als Legierungselement für Stähle. Uebersicht über die Verbraucher von Nickel: Automobilbau, Münzen, Vernickelung, Elektrotechnik, Metallindustrie, Eisen- und Stahlindustrie. Verschiedene Nickellegierungen und ihre Eigenschaften.

Schwierigkeiten der Ofenbauer mit feuerfesten Baustoffen. Forging, Stamping, Heat Treating, Bd. 13, Juni, S. 231—233. 5 Spalten. Die Schwierigkeiten liegen für den Ofenbauer zunächst darin, daß feuerfeste Stoffe mit genügender Feuerfestigkeit erst noch geschaffen werden müssen. Bei der Schaffung dieser wie auch nachher bei der Lösung anderer Schwierigkeiten ist enge Gemeinschaftsarbeit zwischen Ofenbauer und feuerfester Industrie notwendig.

Die Ausnutzung manganhaltiger Eisenerze. T. L. Joseph, P. H. Royster und S. P. Kinney. Bureau of Mines Technological Papers, Nr. 393, S. 1—28. 56 Spalten, 18 Abb. Uebersicht über den gegenwärtigen Stand der Verwertung manganhaltiger Eisenerze. Beschreibung eines durch das Bureau of Mines gebauten Versuchs-Hochofens und der damit angestellten Versuche unter Verwendung verschiedener amerikanischer Eisenerzarten mit dem Ziel der günstigeren Ausnutzung des Mangangehaltes der Erze.

Bau und Betrieb von Gießereien.

Die Wärmewirtschaft der Regeneratoren von Siemens-Martinöfen. W. Trinks. Fuels and Furnaces, Bd. 5, Juli, S. 851—853. 5 Spalten, 2 Abb. Grenzen des Wirkungsgrades der Kammern, Verlauf der Abgase und Gase, Grundlagen für die Bestimmung der Größe der Kammern, die Steigerung der Wärmeleistung und Minderung der Verluste.

Entwicklungstendenzen in der Konstruktion elektrischer Oefen. C. H. Stevenson. Forging, Stamping, Heat Treating, Bd. 13, Juni, S. 222—224. 5 Spalten, 5 Abb. Die Entwicklung im neuzeitlichen Bau elektrischer Oefen prägt sich aus durch Automatisierung des Ofenbetriebes, Schaffung geeigneter feuerfester Auskleidung, Anpassung an das Produkt.

Elektrisch beheizte Kammeröfen für niedrige Temperaturen. E. Fleischmann. Industrial Engineer, Bd. 85, Juni, S. 276—280. 15 Spalten, 6 Abb. Beschreibung einiger neuer Bauarten und Verwendungsfälle von mit Widerständen beheizten Kammeröfen: Wandstärke in Abhängigkeit von der Temperatur, Baustoffe, Widerstände, Gestelle zum Aufhängen der zu behandelnden Teile, Abführung von Dämpfen.

Schmelz- und Frischarbeiten.

Der Einfluß des Mangans in Kohlenstoff- und legierten Stählen. H. B. Knowlton. Transactions of American Society for the Steel Treating, Bd. 12, Juli, S. 106—125. 40 Spalten, 5 Abb. Einfluß des Mangans in einfachen Stählen. Zusammensetzung, Eigenschaften und Verwendung verschiedener Arten mit Mangan legierter Stähle. Physikalische Eigenschaften einiger perlitischer Manganstähle und hochmanganhaltiger Stähle. Einfluß des Mangans in physikalischer Hinsicht. Eigenschaften von Stählen mit Mangan in Verbindung mit anderen Legierungselementen.

Der Einfluß von Nickel auf die Bearbeitbarkeit von Gußeisen. D. M. Houston. American Machinist, Bd. 66, 16. Juli, S. 961/62. 4 Spalten, 3 Abb. An einigen Bruchproben wird der kornverfeinernde Einfluß des Nickels auf Grauguß gezeigt. Im übrigen wirkt sich Nickelzusatz oberhalb der Umwandlungsgrenze des Kohlenstoffes ähnlich wie Silizium aus und steigert die Bearbeitbarkeit bei gesteigerter Härte.

Die elektrometallurgische Zinkgewinnungsanlage auf Sardinien. S. Leone. L'Industria Mineraria, Jg. 1, Mai—Juni, S. 37—40. 8 Spalten, 6 Abb. Auf der Insel Sardinien ist, das Programm der italienischen Regierung der weitgehenden Verwendung einheimischer Rohstoffe verfolgend, von der Gesellschaft Monteponi eine Zinkhütte zur Verhüttung der zinkhaltigen Eisenerze der Grube Campo Pisano errichtet worden. Die Verhüttung der Erze erfolgt unter Verwendung des billigen Wasserkraftstromes auf elektrolytischem Wege.

[1]) Sämtlichen Anfragen, insbesondere solchen, die sich auf Auskünfte über Bezugsquellen in von uns angeführten Zeitschriften beziehen, ist stets Rückporto beizufügen. Die Schriftleitung.

Arbeiten an Modellen und Formen.

Die Hobelmaschine in der Modelltischlerei. W. C. Ew Foundry, Bd. 55, 15. Juli, S. 573/74. 5 Spalten, 10 A Vorteile der Hobelmaschine hinsichtlich Ersparnis Handarbeit und Löhnen, Beschleunigung der Arbeit, Er lung glatter Flächen, scharfer Kanten und des erforderlic Anzuges. Gesichtspunkte für die praktische Benutzung Hobelmaschine.

Herstellung der Abgüsse.

Die Herstellung von Lokomotivzylindern und Kolb ringen bei der Paris-Orleans-Eisenbahn. L. Audo. Foun Trade Journal, Bd. 36, 7. Juli, S. 7—14. 16 Spalten, 11 A Wegen der geringen Homogenität von im Kupolofen Stahlzusatz erschmolzenem Gußeisen wird der Stahlschr zunächst im Kupolofen oder Elektroofen geschmolzen dann der Charge zugesetzt. Für die Lokomotivzylin und Kolben, deren Herstellung und Prüfung eingehend schrieben werden, wird eine Gattierung mit 3,0 bzw. 3,3 Gesamt-C und 1,5 bzw. 1,7 % Si verwendet.

Die Herstellung eines schweren Stahlguß-Hinterschi stevens. F. A. Melmoth und T. W. Brown. Foundry Tra Journal, Bd. 36, 7. Juli, S. 19—22, 14. Juli, S. 45— 16 Spalten, 12 Abb. Nicht aus Gründen der Ueberlegenh sondern aus lokalen Gründen wurde das Stück nicht Siemens-Martin-Stahl, sondern aus Elektrostahl gegoss Im einzelnen werden behandelt: der Verlauf der Cha im Elektroofen; die Aufbereitung des Sandes; die H stellung der Formen unter Benutzung eines Modells; Abgießen des Stückes; Putzen, Glühen, Prüfen und V schweißen der undichten Stellen.

Verfeinerungs- und Vergütungsarbeite

Einfluß der Warmbehandlung auf den gebundenen Kohl stoff in grauem Gußeisen. E. L. Roth. Transactions of American Society for the Steel Treating, Bd. 12, J S. 27—40. 28 Spalten, 14 Abb. Bei den Versuchen wurd zwei Graugußeisen mit verschiedenem Kohlenstoff- u Siliziumgehalt auf verschiedene Temperaturen erhitzt. D Maximum der graphitischen Kohlenstoffabscheidung wu in beiden Fällen bei 760° C erreicht. Die mikroskopis Prüfung zeigte, daß die Bildung des graphitischen Kohl stoffs sich von den Außenseiten nach dem Inneren Proben zu fortpflanzt.

Eine vernachlässigte Erscheinung bei der Warmbeha lung. B. Egeberg. Transactions of the American Soci for the Steel Treating, Bd. 12, Juli, S. 46—50. 10 Spalt 1 Abb. Viele Chromstähle zeigen zwischen den Umwa lungspunkten bei der Erwärmung ein ganz verschiede Verhalten infolge der großen Spanne zwischen dem *A* und *Ar*-Punkt. Wird nun bei einer Temperatur in der Nä von *Ar* gehärtet, so kann man die Vorteile der niedriger Härtetemperatur, höchste Härte und Festigkeit bei gee neter Dehnung, ausnutzen.

Theorie des Härtens und Anlassens von Stählen. O. Harder und R. L. Dowell. Transactions of the Americ Society for the Steel Treating, Bd. 12, Juli, S. 51— 36 Spalten, 5 Abb. Auf Grund ihrer Untersuchungen stell die Autoren für den Härte- und Anlaßvorgang von Stähl eine neue Theorie auf, die sich außer mit der Zersetzu des austenitischen Gefüges mit den Reaktionen bei der E wärmung der Stähle oberhalb der Umwandlungspunkte, d Veränderungen beim Halten der Stähle auf der hohen Te peratur, bei den Abkühlungsvorgängen und bei der Wied erwärmung der gehärteten Stähle auf verschiedene Temp raturen unter der kritischen Grenze befassen.

Eine Untersuchung über die Härtbarkeit von Sta J. D. Gat. Forging, Stamping, Heat Treating, Bd. 13, M S. 188—191 und 195; Juni, S. 225—227. 15 Spalten, 7 Ab Einfluß der Temperatur auf die Kohlung bei der Einsa härtung; Kritik der üblichen praktischen Einsatzhärtun Verhalten von legierten Stählen bei der Einsatzhärtun metallographische Untersuchungen; Rolle des Sauersto gehalts bei der Härtung: nicht gleichmäßige Härtung im wesentlichen auf gelösten Sauerstoff zurückzuführen.

Erhöhung der Festigkeit von Bohrgestängen durch War behandlung. W. J. Crook. Oil Gas Journal, Bd. 2 30. Juni, S. 79 und 148—154. 9 Spalten, 9 Abb. D Ursachen des Bruches von Bohrgestängen sind in der Hau sache in der Ermüdung des Materials zu suchen; die E müdungsbeständigkeit des Stahls kann durch Vergütun

ht werden. Untersuchungen über die besten Vergü-sverfahren für zu Bohrbestängen verwendete Stähle; luß der Vergütungen auf die Festigkeitseigenschaften.

Untersuchung und Prüfung des Erzeugnisses.

Die Bestimmung der Proportionalitätsgrenze von Stahl. Kjerrmann. Transactions of the American Society for Steel Treating, Bd. 12, Juli, S. 41—45. 10 Spalten, bb. Beschreibung einer neuen Haltevorrichtung für eißversuche, die besonders bei der Bestimmung der portionalitätsgrenze vorteilhaft ist. Die Vorrichtung nicht nur genauere Ergebnisse, sondern ermöglicht auch en der gleichmäßigen Bewegung der Spiegel eine leich-Ausführung. Vorschlag für ein neues Verfahren der immung der Lage der Proportionalitätsgrenze.

isen-Kohlenstoff-Vanadium-Legierung für Brinellkugeln. V. Quick u. L. Jordan. Transactions of the American ety for the Steel Treating, Bd. 12, Juli, S. 3—26 und 49 Spalten, 5 Abb. Die experimentell gefundene Le-ung hat 2,9 % C und 13 % V und dient zur Härte-ung solcher Stähle, bei denen gewöhnliche Brinell-eln elastische und plastische Formveränderungen erlei-Die Kugeln platteten bei Härten von 700 Brinell nur so viel ab wie Hultgren-Kugeln und nur ⅓ gegenüber öhnlichen Brinell-Kugeln.

Die Prüfung von Schleudergußröhren beim Schalker ein. Water en Gas, Jg. 11, 15. Juli, S. 133/134. 4 Spal-2 Abb. Die Ergebnisse von vergleichenden Biegefestig-untersuchungen an sandgegossenen Röhren und Schleu-öhren, ausgeführt in der Röhrengießerei in Gelsen-ien-Schalke, werden mitgeteilt, woraus sich eine bedeu-Steigerung der Biegefestigkeitswerte für die geschleu-n Röhren ergibt.

rmüdungsgrenze bei der Verdrehungsbeanspruchung Stahl. T. H. Burnham. Engineering, Bd. 124, 8. Juli, 3/34. 4 Spalten, 4 Abb. Bericht über Materialprüfungs-uche mit Stahlproben mit 0,52 % C bei Dauertorsions-spruchung; Vergleich der Versuchsergebnisse mit dem Föppl festgestellten kritischen Punkt; Einfluß der Ober-enbearbeitung auf die Ermüdungsgrenze.

pannungen in Formguß aus Nichteisenmetallen. C. H. h. Metal Industry, Bd. 31, 15. Juli, S. 28—30. 6 Spal-3 Abb. Die Ausdehnungskoeffizienten sind für die ße der Schwindung unerheblich; zwei oder mehrere ndteile sehr verschiedener physikalischer Eigenschaften en die Spannungen aufheben. Bereich der Sprödigkeit Metallen; interkristalline Spannungen, besonders bei Messing.

ie mechanischen Eigenschaften binärer Aluminium-llium-Legierungen. W. Kroll. Metal Industry, Bd. 30, li, S. 645/646. 3 Spalten, 1 Abb. Die auf das Beryl-als Legierungselement gesetzten Erwartungen haben bis heute noch nicht verwirklicht. Verfasser faßt re bisherige Kenntnis auf diesem Gebiete zusammen ist der Ansicht, daß Beryllium-Aluminium-Legierungen für Luftfahrzeuge nicht eignen werden.

Hilfsarbeiten.

leue Kontrolleinrichtungen für hochtemperierte Oefen. I. Norton. Journal of the American Ceramic Society, 10, Juni, S. 438—442. 9 Spalten, 3 Abb. Die Kon-vorrichtung ist für ölgefeuerte Oefen bei einer über Bereich der Platin-Thermoelemente liegenden Tem-tur anwendbar. Beschreibung der Anbringung des tzten Strahlungspyrometers. Die Ergebnisse mit der hriebenen Vorrichtung waren erheblich besser als mit dregelung.

Die Reparatur verschlissener Walzen durch Auf-veißen neuer Kleeblattzapfen. Iron Trade Review, 80, 16. Juni, S. 1536/37. 5 Spalten, 4 Abb. Zum Auf-veißen wird ein Thermit besonderer Art verwendet; Einformen erfolgt nach dem Wachsschmelzverfahren Gips-Wachs-Verfahren.

Transportanlagen für Sand und Koks in einer Gießerei. Iron Age, Bd. 119, 9. Juni, S. 1660/61. 4 Spalten, bb. Die beschriebenen Einrichtungen sind kürzlich in kontinuierlichen Gießerei einer Waschmaschinenfabrik ellt worden; für den Transport des Sandes und des ses werden hauptsächlich Plattenbänder und Gummi-ler benutzt.

Widerstandsfähiges Material für Hartzerkleinerungs-gen. Brick and Clay Record, Bd. 70, 7. Juni, S. 925 929. 10 Spalten, 9 Abb. Steigende Anforderungen an die Baustoffe bei Maschinen zur Loslösung, Verladung, Aufbereitung und Zerkleinerung von Stoffen der Industrie der Steine und Erden; im einzelnen werden die Eigenschaften von Schweißeisen, Stahl, Gußeisen, Temperguß, legierten Stählen verschiedener Art, Stellit und Manganstahl erläutert.

Berechnung und Konstruktion von Wärmeöfen mit Gasfeuerung. British Clayworker, Bd. 36, Juni, S. 76—78. 5 Spalten, 1 Abb. Grundsätzliche Vorzüge der Generatorgasfeuerung für den Betrieb industrieller Oefen. Konstruktive Durchbildung eines Knüppelwärmofens mit unter dem Ofen liegendem Rekuperator; die der Ofenkonstruktion zugrunde liegenden einfachen Rechnungen.

Eigenschaften von Stahl bei hohen Ueberhitzungstemperaturen. A. McCane. Mechanical World, Bd. 81, 17. Juni, S. 434/35; Bd. 82, 1. Juli, S. 5/6. 11 Spalten, 9 Abb. Im einzelnen wird der Einfluß von überhitztem Hochdruckdampf auf Kohlenstoffstähle, legierte Stähle mit kleineren und größeren Legierungszusätzen, Stahlformguß sowie der Einfluß der sogenannten Alterung auf das Verhalten der genannten Werkstoffe behandelt.

Die diesjährige Hauptversammlung der amerikanischen Gießereifachleute. The Foundry, Bd. 55, 15. Juni, S. 458 bis 468. 33 Spalten. Die vom 6. bis 10. Juni in Chicago abgehaltene Tagung der amerikanischen Gießereifachleute zählte etwa 1800 Teilnehmer; es wird ein zusammenfassender Bericht über den Verlauf der Versammlung gegeben und der Inhalt der Vorträge auszugsweise wiedergegeben.

Entlohnungs- und Prämiensystem für industrielle Betriebe. A. Ramsay. Engineering, Bd. 123, 17. Juni, S. 721/22. 6 Spalten. Die Höhe des Lohnes beruht auf dem Ueberschuß des verkauften Produktes; der Ueberschuß begrenzt die Lohnhöhe und die Arbeitszeitverkürzung. Die verschiedenen Entlohnungs- und Prämiensysteme, die im einzelnen erläutert werden, dienen dazu, den Ueberschuß und damit die Lohnhöhe zu steigern. Erfahrungen der englischen Industrie mit der Gewährung von Prämien in Form von Aktien an die Arbeiter.

Sparsamer Metallverbrauch und Metallerzeugung in der Zukunft. G. E. Collins. Mining and Metallurgy, Bd. 3, Juni, S. 267—271. 9 Spalten. An der Erschließung neuer Metallvorkommen gemessen, nimmt der Verbrauch der Metalle in besorgniserrregender Weise zu; auf der einen Seite ist daher die Erschließung neuer Vorkommen, auf der anderen Seite sparsamerer Verbrauch und die Vermeidung von Verlusten bei der Verhüttung der Metalle erforderlich.

Wirtschaft und Statistik.

Wettbewerb für Gießereileute in Verbindung mit der Internationalen Ausstellung in Paris. La Fonderie Moderne, Jg. 21, 10. Juni, S. 163—165. 6 Spalten. In Verbindung mit der im September in Paris stattfindenden Internationalen Gießereifachausstellung wird ein Wettbewerb für Ingenieure, Gießereileiter, Chemiker, Meister, Arbeiter, Studierende und Lehrlinge des Gießereifaches veranstaltet. Die Bedingungen für den Wettbewerb werden im einzelnen mitgeteilt.

Der Zusammenhang zwischen hohen Löhnen und geschäftlichem Erfolg. H. H. Williams. Industrial Management, Bd. 73, Juni, S. 325—327. 6 Spalten. Hohe Löhne wirken dadurch, daß sie zu Betriebsverbesserungen mit dem Ziel der Ersparung von Arbeitern zwingen, verbilligend auf die Produktion ein. Auf der anderen Seite steigern sie die Kaufkraft und sorgen für großen Absatz und Produktionsmöglichkeiten.

Magnetisierung der Stähle bei der Torsionsbeanspruchung. R. Cazaud. Revue Générale de l'Electricité, Bd. 21, 4. Juni, S. 895—900. 12 Spalten, 8 Abb. Die Magnetisierungserscheinungen in Stählen bei der Torsionsbeanspruchung. Bericht über Versuche zur Bestimmung dieser Erscheinungen und Beschreibung der benutzten Apparatur. Auswertung der Versuchsergebnisse mit besonderer Berücksichtigung des Einflusses der Beschaffenheit der Stähle auf die Magnetisierung.

Holländischer Einheitsspülkasten für Klosetts. C. van Spall. Water en Gas, Jg. 11, 6. Mai, S. 81—83. 4 Spalten, 1 Abb. Der neuerdings in Holland allgemein eingeführte, von Paff zu seiner heutigen Vollkommenheit allmählich entwickelte Spülkasten wird beschrieben unter Angabe der Hauptabmessungen.

Bücherschau.

Der Holzmodellbau. Von Oberingenieur H. R. Henning. Mit 82 in den Text gedruckten Abbildungen und 2 Zahlentafeln. Halle a. d. Saale 1927, Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. d. S. Preis geh. 3,20 RM.

In ähnlicher Form wie die bekannten Werkstattbücher von Eugen Simon aus dem Verlage Julius Springer, Berlin, u. a., bringt Hermanns aus der Praxis der Eisen-, Stahl- und Nichteisenmetallgießerei eine Sammlung von in sich abgeschlossenen Abhandlungen aus dem großen Gebiet der Gießereitechnik. Der vorliegende kleine Band „Der Holzmodellbau" von Oberingenieur Henning zeigt, daß der Herausgeber in der Wahl seiner Mitarbeiter eine glückliche Hand hat; weiß er doch diejenigen Fachleute herauszugreifen, die in den in Frage kommenden Gebieten genügende Erfahrungen besitzen, um das Wichtigste in Wort und Bild kurzgefaßt in einem Sonderheft zur Darstellung zu bringen. Der Rahmen für diese Sonderhefte darf aber nicht zu eng bemessen werden, denn wenn, wie im vorliegenden Falle, der Inhalt für angehende Modellbauer und vor allem für angehende Betriebsleiter bestimmt ist, müssen z. B. auch die auf diesem Gebiet bereits bekannten Vorarbeiten in bezug auf die Ausbildung des Nachwuchses im Modellbau und Gießereibetrieb berücksichtigt werden.

Ich will damit auf die vorbildlichen Arbeiten des „Datsch" hinweisen, die auch dem Verfasser, nicht zuletzt als Mitarbeiter der Gießereifachausstellungen, bekannt sind. Auch die Bestrebungen des Gießer Normenausschusses, die in dem kleinen A über den Anstrich der Modelle, Seite 19, kurz erw werden, verdienen zweifellos auch etwas mehr Beach um so mehr, da in bezug auf das „Falsch und Ric ebenso im Modellbau Vereinheitlichungen verlangt we müssen. Selbst auf die Gefahr hin, daß das Büc etwas umfangreicher wird, dürfte sich eine derartige gänzung wohl empfehlen. Diese würde auch den H stoffen und Zubehörteilen für den Modellbau zu kommen; zum wenigsten sollten die bereits abgeschloss Normenblätter, wie z. B. „Anstrich und Beschrift in einer neuen Auflage Aufnahme finden. Dafür kön einige Abbildungen aus den bekannten Werbeheften Preislisten in Fortfall kommen.

Der Verfasser hat in dem engen Rahmen soweit möglich mit großer Sachkenntnis die wichtigen Gr lagen des Modellbaues und der Formtechnik zur stellung gebracht, vielleicht wird er im Abschnitt „An der Modellwerkstätten", Seite 45, noch etwas ausführli und behandelt auch die Frage der Liefer- bzw. Abnah bedingungen für Modelle und Zubehör. Im großen ga wird das vorliegende Büchlein eine Lücke ausfü Papier, Druck und Aufmachung sprechen für den fasser, und da auch der Preis angemessen ist, dürfte e vielen Gießereien und Modellbauwerkstätten Ein finden.

Joh. Mehrtens

Nachrichten aus der Industrie.

Die Preisherabsetzung für Gießereiroheisen. — Die Außenseiter des Roheisenverbandes. Der Roheisenverband hat die Preise für Gießereiroheisen III sowie für luxemburgische und belgische Qualität herabgesetzt, um einmal ausländischer Konkurrenz, vor allem aber Unterbietungen von seiten deutscher außenstehender Werke zu begegnen. Wie mitgeteilt wird, handelt es sich dabei in erster Linie um den Röchling-Konzern, der infolge von Differenzen mit dem Verband vor allem durch die Maximilianshütte größere Quantitäten bis zum Ende des Jahres weit unter Verbandspreisen hat abschließen lassen. Auch befinden sich noch einige andere Firmen außerhalb des Verbandes.

Um den Treurabatt für Roheisen. Wie erinnerlich, waren schon im vergangenen Jahre Bestrebungen des Roheisenverbandes zu verzeichnen, die auf eine Verschärfung der Bedingungen hinausliefen, unter denen die Gießereien in den Genuß des vom Roheisenverband gewährten Treurabattes beim Bezug von Material zu Exportzwecken gelangen. Nach dem geltenden Abkommen zwischen dem Roheisenverband und der Arbeitsgemeinschaft der verarbeitenden Industrie müssen Gießereien, die auf den Rabatt Anspruch machen, 75 % ihres Bedarfs beim Verbande decken. Seit einiger Zeit ist wiederum die Forderung aufgelebt, diesen Satz auf 90 % zu erhöhen, und die Verhandlungen darüber schweben. Von seiten der Gießereien wird betont, daß die danach verbleibende Möglichkeit, 10 % ihres Bedarfs mit ausländischem Material zu decken, nicht ausreichend ist. Besonders englisches und schwedisches, aber auch indisches Roheisen, das in den letzten Monaten vor allem zur Einfuhr gekommen ist, wird als notwendig zur Auffrischung des Gusses bezeichnet. Während manche Gießereien auch jetzt ihren Gesamtbedarf beim deutschen Roheisenverband decken, sind andere, die besondere Qualitäten herstellen, zu einem mehr als zehnprozentigen Rückgriff auf Auslandsmaterial gezwungen, und auch soweit die nach den Wünschen des Roheisenverbandes verbleibenden 10 % in technischer Hinsicht genügen würden, befürchtet man kommerzielle Schwierigkeiten. Es handelt sich bei den Gießereien bekanntlich vorwiegend um Mittelbetriebe, und die Deckung von nur 10 % ihres Bedarfs würde die Bestellungen durch den Importeur auf einen Umfang reduzieren, der häufig nicht mehr lohnend wäre. So würde der notwendige Bezug von Auslandsmaterial entweder ausgeschaltet, oder man müßte zu unrationeller La haltung übergehen.

Schrottmarkt. Die Schrottkrise hat sich in den let Wochen verschärft und wird sich voraussichtlich noch w verschärfen. Die Schrottversorgung in Dortmund hält dem Einkauf des Septemberbedarfs zurück. Hinzu kor daß der Eingang aus dem Ausland immer noch sehr s ist. Die ganzen Verhältnisse haben einen weiteren Pr rückgang herbeigeführt. Da die Großhändler die vor gen Wochen verkauften Mengen größtenteils einged haben und neue Verkaufsabschlüsse mit der Industrie sehr schwer zu tätigen sind, sind sie naturgemäß auch n in der Lage, von den mittleren und kleineren Händlern M rial zu übernehmen. Infolgedessen sind die Umsätze gering. — Die Nachfrage nach Maschinengußbruch hat nachgelassen. Trotzdem haben sich die Preise gehalte

Sofern Material gefragt wird, werden folgende Pr angelegt für:

Chargierfertigen Stahlschrott	etwa	64,00 M
Chargierfertigen Kernschrott	„	62,00 „
Martinofenspäne	„	52,50 „
Hochofenspäne	„	50,00 „
Neue festgeb. Schwarzblechabfälle . .	„	57,00 „
Schmelzeisen	„	43,00 „
Ia. handl. zerkl. Maschinengußbruch .	„	70,00 „

alles je Tonne frei Waggon rheinisch-westfälisches Empfangswerk.

Eisengießerei Akt.-Ges. vorm. Keyling und Thomas Berlin. Die Generalversammlung genehmigte den Absch für das Jahr 1926, der, wie bereits berichtet, eine Erhöh des Verlustes um 466 136 M. auf 871 436 M. ergibt. Du Auflösung des Reservefonds wird der Verlust mit 225 000 gedeckt und der Rest auf neue Rechnung vorgetragen, da Verwaltung von der Einziehung der vorhandenen 250 000 Verwertungsaktien im Interesse der Erhaltung der Börs notiz absehen will. Der Rohgewinn ist infolge ungenü der Beschäftigung und unauskömmlichen Preisen 297 134 M. (911 724) außerordentlich stark zurückgegan Demgegenüber erforderten Betriebsunkosten 381 008 (496 784), Handlungsunkosten 186 262 M. (246 326), Zuv sungen zum Wohlfahrtskonto 73 057 M. (77 429), Absch

n auf Kontokorrentkonto 50 396 M. (428 091) und son- Abschreibungen 72 247 M. (70 610). In der Bilanz bei wenig veränderten Anlagekosten in Höhe von 000 M. Vorräte mit 219 654 M. (346 515) und Debitoren 34 664 M. (703 650) zu Buch. Kreditoren erfordern 840 M. (998 001), Akzepte 135 989 M. (84 500) und theken unverändert 700 000 M. Eine wesentliche Be- des Geschäftes ist erst im April des laufenden Jahres reten. Seitdem arbeitet die Gesellschaft wieder mit nn, und wenn kein Rückschlag eintritt, glaubt die Ver- ng, das laufende Jahr mit einem kleinen Ueberschuß ließen zu können. Man will bekanntlich diesen Ab- abwarten, bevor Entschlüsse über eine Kapital- struktion gefaßt werden. Zurzeit ist die Gesellschaft, sher im wesentlichen für Maschinenfabriken gearbeitet m die Aufnahme eines eigenen Artikels bemüht, wobei die Notwendigkeit ins Gewicht fällt, die Einrichtungs- gering zu halten. Ein Grundstück, das nicht zum Be- gehört, ist unter Erzielung eines Buchgewinnes von 45 000 M. verkauft worden, und einige weitere Grundstücks- verkäufe sind dem Abschluß nahe.

Einkaufs-Altmetallpreise vom 1. bis 6. August d. J. für den Metallkonsum bei Kassazahlung, ab Berlin, je nach Mengen:

Altkupfer	115—120 M.
Altrotguß	106—108 „
Messingspäne	85— 87 „
Gußmessing	88— 92 „
Messingblechabfälle	96— 98 „
Altzink	42— 44 „
Neue Zinkabfälle	48— 50 „
Altweichblei	45— 47 „
Aluminiumblechabfälle (98/99 %)	190—200 „
Blockmessing	96— 98 „
Blockrotguß	110—112 „

alles je 100 kg.

(Metall- und Rohstoff-Gesellschaft m. b. H.)

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Gießereifachleute E. V.

Niedersächsische Gruppe (Sitz Hannover).

Die nächste Monatsversammlung der Niedersächsischen Gruppe des V. D. G. findet am August d. J., abends 8 Uhr, im Vereinslokal „Hotel Luisenhof", Hannover, Luisenstraße, statt.

Tagesordnung:

1. Geschäftliches;
2. Besprechung des vom Deutschen Verband für die Materialprüfungen der Technik ausgearbeiteten Vorschlages für die Prüfung von Gußeisen;
3. Verschiedenes.

Rheinisch-Westfälische Gruppe.

Die am Dienstag, den 29. Juli, in Essen abgehaltene Monatsversammlung erfreute sich wiederum eines recht guten hes seitens der Gruppenmitglieder. Es wurde allseitig als eine dringende Notwendigkeit empfunden, in jedem t regelmäßig eine Zusammenkunft zu veranstalten, um unter den Mitgliedern einen recht regen Gedankenaustausch izuführen. Da in jeder Versammlung in ausreichendem Maße für interessante Fachvorträge seitens der Gruppen- g gesorgt wird, so werden alle Gruppenmitglieder dringend gebeten, an den regelmäßigen monatlichen Zusammen- en teilzunehmen.

Die nächste Versammlung findet Freitag, den 26. August, von abends 6 Uhr an, im Hotel Handelshof a. H. B. in , I. Etage, Pilsener Bierstube, neben dem Café, statt.

III. Internationale Gießereifachausstellung.

einschaftsreise der Mitglieder des Vereins Deutscher Gießereifachleute zu deren Besuch und zur Teilnahme an dem Internationalen Gießereikongreß in Paris vom 6. bis 13. September d. J.

Reisepläne.

I. Reise, Dauer 4 Tage.

stag, den 6. September (1. Tag): Ankunft in Paris, Fahrt ins Hotel und Ruhepause bis 10 Uhr vormittags. Nach dem Frühstück Orientierungsfahrt durch Paris im Autobus zu den wichtigsten Sehenswürdigkeiten. Die großen Boulevards, Oper, Madeleinekirche, Place de la Concorde, Champs-Elysees, Arc-de-Triomphe mit dem Grabe des unbekannten Soldaten, Trocadero, Eiffelturm, Invalidendom mit dem Grabe Napoleons, Ministerium des Aeußern, Parlament, Boulevard St.-Germain, Pantheon, Justizpalast, Conciergerie, Kirche Notre-Dame, Bastille, Place de la Republique, Montmartre, Kirche Sacre-Coeur usw. — Abends mit Auto: Rundfahrt „Paris bei Nacht".

voch, den 7. September (2. Tag): Vormittags Teilnahme an dem Internationalen Gießereikongreß. — Nachmittags Ausflug nach Versailles und Malmaison, Besichtigung der Sehenswürdigkeiten; die Hinfahrt erfolgt über Severs und zurück über Ville-d'Avray und den Park von St.-Cloud nach Paris.

erstag, den 8. September (3. Tag): Vormittags Teilnahme an dem Internationalen Gießereikongreß und Besuch der Gießereiausstellung. — Nachmittags Besuch des Louvre.

ag, den 9. September (4. Tag): Vormittags Teilnahme an dem Internationalen Gießereikongreß und Besuch der Internationalen Gießereiausstellung. — Abends Rückfahrt nach Deutschland.

II. Reise, Dauer 8 Tage.

stag, den 6. bis Freitag, den 9. September 1. bis 4. Tag, wie Reiseplan I.

abend, den 10. September (5. Tag): Ausflug mit Autobus nach Fontainebleau, Besichtigung des Schlosses, des Parkes und des Waldes Barbizon.

tag, den 11. September (6. Tag): Ausflug nach St.-Germain zum Besuch der weltberühmten Terrasse und Park- anlagen.

ag, den 12. September (7. Tag): Schnellzugfahrt II. Klasse nach Reims, von dort aus mit Autobus Besichtigung der Schlachtfelder.

stag, den 13. September (8. Tag): Vormittags frei. — Abends Rückfahrt nach Deutschland.

Die Teilnehmer haben sich am Montag, den 5. September, so frühzeitig in Köln bzw. Stuttgart einzufinden, um ngegebenen Züge abends zur Weiterfahrt nach Paris gemeinschaftlich benutzen zu können.

Reisebedingungen: Jeder Teilnehmer erkennt bei Anmeldung die nachstehenden Bedingungen an:

Es sind zwei Reisen angesetzt von viertägiger und achttägiger Dauer, bei denen als Ausgangspunkt Köln und Stutt- vorgesehen sind, um den Beteiligten je nach Lage ihres Wohnortes möglichst unnötige Anfahrtskosten zu ersparen.

Bei Anmeldung ist anzugeben, von welchem Ausgangspunkt (Köln oder Stuttgart) die Reise erfolgen soll, und d sprechend Zahlung zu leisten. In den beiden Ausgangspunkten haben die Teilnehmer so frühzeitig einzutreffe sie den festgelegten Zug benutzen können. Für etwaige Nachzügler kann keine Gewähr für Beförderung geleiste können keine Ersatzansprüche gestellt werden.

Der Preis für die viertägige Reise bei Beteiligung von mindestens 20 Personen ab Köln bis Paris und z II. Klasse beträgt 185 M., derselbe ab Stuttgart und zurück 200 M. Die achttägige Reise Köln—Paris und zurück II. K beträgt 320 M., dieselbe ab Stuttgart—Paris und zurück 340 M.

Vorstehende Preise schließen ein:

I. Eisenbahnfahrt II. Klasse, jeweils ab Köln oder Stuttgart und zurück. Dreimal täglich reichlich gute Verpflegung: 1. Frühstück, bestehend aus Kaffee, Tee oder Schokolade nach Wahl, mit Brot und B 2. Mittagessen, bestehend aus Suppe oder Vorspeise, Fleischspeise mit Beilage, Gemüse, Käse und De 3. Abendessen, gleich dem Mittagessen. — Bei den Autoausflügen, wie z. B. nach Versailles, werden Teilnehmer nachmittags bei der Rückfahrt Tee oder Kaffee mit Gebäck verabreicht.

II. Ia Hotels. Benutzt werden je nach Beteiligung:

Hotel Paris-Bruxelles, 4. Rue Meslay;
Hotel d'Ecossee, Rue d'Edinbourgh;
Hotel Amstel, 30 Rue de la Bienfaisance;
Hotel des Acacia, Avenue des Acacaia.

Es stehen Zimmer mit ein und zwei Betten oder grands lits zur Verfügung.

III. Rund- und Besichtigungsfahrten in Tourenautos oder anderen Beförderungsmitteln, wie im gramm vorgesehen.

IV. Alle Eintritts-, Besichtigungs- und Bedienungsgelder.

V. Führung (akademisch gebildeter Führer) und deutsche Erklärung.

VI. Beförderung von Personen und Gepäck vom Bahnhof zum Hotel und zurück.

Kein Teilnehmer hat die Verpflichtung, an Chauffeure oder an das in Hotels und Restaurants sie bedienende Per Trinkgelder zu verabreichen. Es steht jedermann frei, an solche Personen kleine Geldbeträge zu leisten, deren D besonders in Anspruch genommen werden. Alle von Ausländern zu bezahlenden Taxen sind im Preise inbegriffen. A geschlossen sind natürlich Paßvisen, die zum Selbstkostenpreis für sämtliche T nehmer besorgt werden. Es wird unter keinen Umständen von den Teilnehmern eine außerordentliche Za gefordert. Für die Teilnehmer, die von Köln aus fahren, handelt es sich um das belgische Durchreisevisum, Preis 2,2 und das französische Visum, Preis 10,50 M. Für die Teilnehmer, die ab Stuttgart fahren, ist nur das französische V nötig. Falls von den Teilnehmern Eheleute mitreisen, empfiehlt es sich, daß diese sich einen gemeinschaftlichen Paß stellen lassen, da dann nur eine einfache Paßgebühr und jeweils eine einfache Visumgebühr gezahlt werden brauche wird dringend davon abgeraten, daß die Teilnehmer, die über Köln fahren, nur das französische Visum besorgen und damit rechnen, das belgische Durchreisevisum im Zuge oder an der Grenze zu erhalten. Es kann vorkommen, da Ausstellung von Visums an der Grenze verweigert wird, da die betreffenden belgischen Konsulate im Deutschen nicht auf ihren Verdienst verzichten wollen und verlangen, daß die Paßvisen, die die Durchreise durch Belgien gest besonders bei einer größeren Anzahl von Reisenden, hier in Deutschland beschafft werden. Für etwa durch Paßangel heiten entstehende Reiseunterbrechungen kommt die Reiseleitung nicht auf, und es können die für die Reise gezahlte träge nicht daraufhin zurückerstattet verlangt werden.

Valutaklausel muß vorbehalten werden; jedoch wird hoffentlich die französische Währung sich nicht ändern.

VII. Ferner ist das Gepäck und das Reisezeug eines jeden Teilnehmers bis zur Höhe von 1000 M. gegen Schaden, Diebstahl und Abhandenkommen, vom Verlassen seines gewöhnlichen Aufenthaltsortes bis zur Rückkehr demselben auf die Dauer von 14 Tagen kostenlos versichert. Falls jedoch Teilnehmer längere Zeit in Frankreich bleiben, kann diese Versicherung auf jeweils 14 Tage im selben Wert oder auf Wunsch auch auf höheren Wert w versichert werden.

Die angeführten Preise schließen nicht ein: Getränke bei den Mahlzeiten, wie Wein, Mi wasser usw. — Ferner alle nicht im Programm aufgeführten Besichtigungen und Besuche von Vergnügungsstätten.

Zugbenutzung: Sammelpunkt: Köln Hauptbahnhof, Abfahrt des Zuges 19^{43} Uhr, Ankunft Paris-Nord 6^{43} Sammelpunkt: Stuttgart Hauptbahnhof, Abfahrt des Zuges 16^{40}, Ankunft Paris-Ost 7 Uhr.

Da die Bahnhöfe Nord und Ost in Paris dicht beieinander liegen, so wird es keine Schwierigkeit bereiten, die nehmer, die dicht nacheinander eintreffen, sofort nach Ankunft zusammenzuführen und dann sämtlich in den entsprech Hotels unterzubringen, in denen dann eine Ruhe- und Frühstückspause bis ungefähr 10 Uhr morgens eintritt.

Rückreise: Die Rückreise kann getrennt und beliebig erfolgen, jedoch muß jeder Teilnehmer bei der meldung bekanntgeben, wie lange der Aufenthalt in Frankreich sich gestalten wird, eventuell welche Plätze von di außer Paris noch besucht werden sollen, damit entsprechende Bahnfahrkarten besorgt bzw. auch passende Hotels in anderen Orten Frankreichs beschafft werden können. Es werden dadurch den Teilnehmern schon vorher die genauen P der Hotels bzw. Zimmer und Verpflegung angegeben werden können.

Haftung: Die Reiseleitung macht ausdrücklich darauf aufmerksam, daß sämtliche von ihr zur Beförderung Bahn, Dampfer, Boot, Wagen und anderen Transportmitteln oder für Hotelunterkunft und Verpflegung verkauften karten und Kupons unter der ausdrücklichen Bedingung verausgabt werden, daß genannte Reiseleitung unter keinen ständen verantwortlich ist für Verletzungen, Verlust, Unfall, Verspätung oder Unregelmäßigkeiten irgendwelcher Art durch irgendeinen Defekt an den betreffenden Beförderungsmitteln verursacht werden, oder auf Nachlässigkeit oder schulden irgendeiner Verwaltung, Gesellschaft oder Person, die mit der Beförderung der Teilnehmer betraut ist, zu zuführen, oder auch dem Verschulden eines Hotelbesitzers oder irgendeiner Person zuzuschreiben sind, die mit der füllung des Zweckes, für welche die Fahrscheine oder Kupons verausgabt werden, betraut wurde. Die Reiseleitung nimmt ferner keine Verantwortung für Verluste oder Unkosten, die den Teilnehmern infolge von Zugverspätungen, Ab rung der bestehenden Fahrpläne, ferner durch Epidemien, Krankheiten, ungünstiges Wetter, Streiks, kriegerische E nisse oder sonstige Vorkommnisse treffen. Alle derartigen Verluste, Unkosten oder Mehrausgaben gehen ausschließlic Lasten des Teilnehmers.

Anmeldung: Die Reiseteilnehmer müssen sich zehn Tage vor Reiseantritt gemeldet und die in Frage komm erforderliche Zahlung geleistet haben, damit die Vorbereitungen bzw. die Beschaffung von etwa nötigen Extrawagen ohne Schwierigkeiten vor sich gehen kann.

Anmeldungen sind baldigst, spätestens bis zum 25. August d. J., an die Geschäftsstelle des Vereins Deuts Gießereifachleute, Berlin NW 7, Friedrichstraße 100, zu richten.

Zahlungen: Die Zahlungen sind an den Herrn Zivilingenieur W. Harms, Hannover, Bödekerstraße Bankkonto: Direction der Disconto-Gesellschaft, Filiale Hannover (Konto Pariser Reise), zu leisten.

Rücktritt von der Reise: Ein Rücktritt von der Reise kann nur in dringenden Fällen erfolgen, sofern Abmeldung zehn Tage vor Antritt derselben der Reiseleitung bekanntgemacht wird. 10 % des Reisepreises werden Deckung der Unkosten in Abzug gebracht.

Nachdruck nur mit Genehmigung der Schriftleitung. Verlag und Druck von Rudolf Mosse, Berlin SW 19.

GIESSEREI-ZEITUNG

Zeitschrift für das gesamte Gießereiwesen

Organ des Vereins Deutscher Gießereifachleute (E. V.)
Organ des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien

wortlicher Schriftleiter: Dr.-Ing. Iustus Schmauser, Vorstandsmitglied des Vereins Deutscher Gießereifachleute, Berlin-Charlottenburg

Jahrg. Nr. 17 — Verlag Rudolf Mosse, Berlin SW 19 — 1. September 1927

eitschrift erscheint Anfang und Mitte jeden Monats. *Zu beziehen* durch die Post monatlich zum *Preise* von 3,50 Goldmark oder gegen Einsendung etrages an den Verlag der Gießerei-Zeitung, Berlin SW, Jerusalemer Straße 46—49 (Postscheckkonto 324, Berlin NW 7). Jahrespreise für das Aus- Belgien 56 Blg., Dänemark 32 Kronen, Frankreich 240 Francs, Großbritannien 32 sh, Holland 20 fl., Italien 180 Lire, Japan 16 Yen, Luxem- 240 Francs, Norwegen 36 Kronen, Oesterreich 48 S, Polen 40 Schweizer Franken, Rumänien 1400 Lei, Rußland 40 Schweizer Franken, Schweden onen, Schweiz 40 Franken, Spanien 50 Pesetas, Tschechoslowakei 260 Kronen, Vereinigte Staaten 8 Dollar. Alle Zuschriften in *redaktionellen* genheiten sind zu richten an die *„Schriftleitung der Gießerei-Zeitung,* Berlin SW 19" (Fernsprecher Dönhoff 3440—3455). — *Anzeigenpreis* für die espaltene Zeile nach Rudolf Mosses Normalzeilenmesser Nr. 4 0,30 Goldmark. Alleinige Inseratenannahme: *Annoncen-Expedition Rudolf Mosse,* Bielefeld, Bremen, Breslau, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Erfurt, Frankfurt a. M., Halle a. S., Hamburg, Hannover, Karlsruhe, Köln a. Rh., Leipzig, burg, Mannheim, München, Nürnberg, Stuttgart, Amsterdam, Barcelona, Basel, Belgrad, Budapest, Bukarest, London, Mailand, Prag, Warschau, Wien, Zürich.

INHALT:

ußkalkulation bei schwankendem Beschäftigungsgrad. Von genieur F. Dengler in Wien ..... S. 469
hiforschung in der Gießerei. Von Dr.-Ing. W. Schreiter angenberg (Rhld.) ..... S. 478
Härte und Bearbeitbarkeit im Gußeisen. Von Dr.-Ing. alter Melle ..... S. 485
niederschlesischen Gießereikoks und seine Eigenschaften. on Direktor Dr.-Ing. H. Krueger in Waldenburg chlesien) ..... S. 487
Normungsarbeiten im Gießereiwesen ..... S. 493
Umschau ..... S. 494
Patentschau ..... S. 499
Zeitschriftenschau ..... S. 500
Bücherschau ..... S. 502
Nachrichten aus der Industrie ..... S. 502
Vereins-Nachrichten ..... S. 503
Zum 65. Geburtstag von Bernhard Osann ..... S. 504

Die Gußkalkulation bei schwankendem Beschäftigungsgrad.

Von Ingenieur F. Dengler in Wien.

Erfaßte Selbstkosten nach dem System der Harzburger Druckschrift. — Gegenüberstellung nach Messerschmitt und Rein. — Die Berücksichtigung des Beschäftigungsgrades nach diesen drei Systemen. — Ein neues System, gekennzeichnet im Maßstabe des Beschäftigungsgrades durch die Summe des Eisenwertes plus des produktiven Lohnwertes des Gußstückes, eine Folgerung der aus der Praxis geschöpften Erscheinungen. — Beschäftigungsgradkarte nach System Dengler.

ie Wirtschaftlichkeit einer Gießerei war noch nie so von äußeren Einflüssen bedroht als heute. Viel ter war es, als in der Hauptsache innere Einfluß- ren in Frage kamen, diese über den Weg der Be- sführung in der Kalkulation zu erfassen, als heute alle ren Einflußmöglichkeiten rechtzeitig zu parieren, die schaftlichkeit des Betriebes zu sichern, mit höchster rscheinlichkeit das Betriebsergebnis von vorhinein zu hnen und das mit dem Gießereibetrieb verbundene Risiko so weit wie möglich zu verringern.

ie Konjunktur und der Geldmarkt haben riesige ankungen im Beschäftigungsgrad erzeugt, die die gung ganzer Abteilungen, umfangreiche Reduzierung Belegschaft und Kurzarbeit auslösten.

ir stehen vor der unabweisbaren Frage: Wie wirken die Schwankungen im Beschäftigungsgrad auf die der Selbstkosten unserer Gießereierzeugnisse aus? müssen uns um so mehr dieser Frage widmen, da die rigen Betriebseinschränkungen keine kurzfristigen rgangserscheinungen sind, sondern sich förmlich zu n Normalzustand herauskristallisieren wollen und ruhigen und aufbauenden Wirtschaftsgang hinter- en. Um meine folgenden Ausführungen leichter ver- lich zu machen, habe ich diesen das Monatsdurch- tts-Betriebsergebnis eines Jahres einer bedeutenden ngießerei zugrunde gelegt. Ich will an Hand dieses bnisses den Versuch machen, eine neuartige Kalku- herauszuschälen, die auf eine weit sichere Grund- gestellt ist und zu jeder Zeit ein Spiegelbild der schaftlichkeit des Betriebes abgibt.

or mir liegt das Betriebsergebnis einer Kunden- erei mit einer Gesamtbelegschaft von 90 Mann, einer atserzeugung von 105 t. Die Gußerzeugnisse um- n alle Artikel, vom Kommerzguß angefangen bis zum lizierten Schablonenguß hinauf.

Die verausgabten Produktivlöhne beliefen sich auf:

	S.	M.
1. Former	10 950	6 441,00
2. Kernmacher	1 500	883,00
2. Putzer	1 400	824,00
Sa.	13 850	8 148,00

Für die Betriebsunkosten waren gebucht:

	S.	M.
1. Materialien und Kleinmaterialien	4 050	2 382,50
2. Unkostenlöhne	9 000	5 294,10
Produktiv-Lohnausfall bei Ausschuß	1 350	794,10
3. Sonstige Betriebsunkosten:		
Gehälter für Betriebsbeamte	1 800	1 058,80
Soziale Lasten (Kranken-, Invaliden- und Fürsorgeabgabe, Arbeiterurlaube, Krankenentgelt)	2 670	1 570,60
Transportkosten (Industriegeleise)	280	164,70
Frachten	470	276,50
Abschreibung für Betriebseinrichtung	1 500	883,00
Werkzeuge und Reparaturen	1 370	805,90
Licht, Kraft, Heizung	2 210	1 300,00
Gebäudeunterhaltung	1 000	588,20
Modellunterhaltung	800	470,60
Sa.	26 500	15 589,00
4. Handlungsunkosten:		
	S.	M.
Kaufmännische Gehälter	1 200	705,90
Reisespesen	170	100,00
Provisionen	170	100,00
Reklame	350	205,90
Zinsen	2 250	1 323,50
Versicherungen	200	117,60
Uebertrag	4 390	2 552,90

	Uebertrag	4390	2552,90
Kontorbedürfnisse		290	170,06
Portistempel		140	82,25
Bureaubedarf		280	164,70
Steuern		320	188,23
Vermögenssteuer		520	305,90
	Sa.	5890	3464,68

Die Aufrechnung je Kilogramm Ware stellt sich nun wie folgt zusammen:

	S.	M.
Eisenwert	0,30	0,18
Produktive Löhne	0,13	0,08
Betriebsunkosten 192 % auf produktive Löhne	0,25	0,15
Herstellungskosten	0,08	0,41
Handlungsunkosten 8,2 %	0,06	0,03
Selbstkosten	0,74	0,44

Nach den monatlich abgeschlossenen Schmelzberichten stellte sich das flüssige Eisen im Durchschnitte auf
0,18 M. = 30 Groschen je Kilogramm.

Nach der üblichen Art errechnet sich der Betriebsunkostenprozentsatz auf die Produktivlöhne zu:

$$\frac{26\,500 \cdot 100}{13\,850} = 192; \qquad \frac{15\,589 \cdot 100}{8148} = 192.$$

Der Handlungsunkostenprozentsatz auf die Herstellungskosten zu:

$$\frac{5\,890 \cdot 100}{(105\,000 \cdot 0{,}3) + 13\,850 + 26\,500} = 8{,}2;$$

$$\frac{3\,464{,}68 \cdot 100}{(105\,000 \cdot 0{,}18) + 8\,148 + 15\,589} = 8{,}2.$$

Die Erfassung aller Unkostenpositionen und die Aufrechnungsart derselben zeigen deutlich, daß im vorliegenden Falle der Aufbau der Kalkulation nach der Harzburger Druckschrift erfolgte. Dieses Betriebsergebnis sollte nun für das folgende Jahr die Grundlage liefern. Damit ist der Hauptforderung des Verfassers der Harzburger Druckschrift: „Alle Eisengießereien müssen eigene Selbstkostenrechnungen auf Grund eigener Betriebszahlen aufstellen, um selbst richtige, den Herstellungskosten entsprechende Verkaufspreise zu erzielen. Diese Betriebszahlen bilden dann gleichzeitig die Grundlagen für die von Zeit zu Zeit neu festzustellenden Unkostenzuschläge und Richtpreise“ entsprochen. Die Unkostenzuschläge werden also auf Grund einer vergangenen Arbeitsperiode ermittelt und für eine neue Arbeitsetappe in Anwendung gebracht. Wir haben es hier entschieden mit einem statischen Kalkulationsprinzip zu tun.

Nun ließen die ersten Monate des neuen Geschäftsjahres eine wesentliche Verschlechterung des Geschäftsganges erkennen. Die richtige Kalkulation soll ein vorfühlendes Meßinstrument von höchster Empfindlichkeit sein; sie muß so beweglich in ihrem Aufbau sein, daß sie alle Einflüsse widerspiegelt und rechtzeitig alle Folgeerscheinungen erkennt und ziffernmäßig im Werte bemißt.

Da tritt doch die Unzulänglichkeit im Aufbau nach bisherigem System klar zutage. Die Kalkulation muß also in ihrem Ausbau eine Aenderung erfahren; sie muß bei sinkendem Beschäftigungsgrad vorneweg das Betriebsergebnis aufweisen; sie darf nicht mit übernommenen Werten arbeiten und muß sich auf sicherem Boden bewegen, um selbst sicher zu sein.

Bevor ich zu einem neuen Aufbau der Kalkulation schreite, muß erst der Maßstab festgelegt werden, mit dem der Beschäftigungsgrad einer Gießerei gemessen wird.

In der bisher spärlich erschienenen Literatur man über diesen Punkt direkt entgegengesetzte Ansi

Ingenieur Messerschmitt legt als Maßsta Höhe bzw. die Summe der produktiven Löhne, denen er nur die Löhne der Former und Kernmache faßt, zugrunde. Er konstruiert sich ein Betriebsmaß aus dem Verhältnis der produktiven Löhne zu den kosten auf die Einheit 1 der produktiven Löhne geb wird. Unter den Unkosten zur Ermittlung des Bet maßes führt er folgende Positionen auf: Gebäudeu haltung, Krankenkasse, Portospesen, Steuern, Allger beleuchtung, Maschinenwärter, Laboratorium, Geh Zinsen, höhere technische und kaufmännische waltungsspesen.

Die Tagelöhne, also die Löhne für die Hilfsarb Transporteure auf dem Werkplatz wie auch in Gießerei, in der Sandmacherei, bezieht Mess schmitt auf die erzeugte Gewichtsmenge Guß.

Sie betragen auf den vorliegenden Fall
9000 S. = 5294,1 M.
und bei 105 000 kg Erzeugung
je Kilogramm 8,6 Groschen = 0,51 M.

Alle übrigen Positionen, nach dem Messerschmitt-fahren verrechnet, ergeben:

1. Prod. Löhne (Former und Kernmacher)
12 450 S. = 7 324
2. Putzer auf prod. Löhne
$\frac{1400 \cdot 100}{12\,450} = 11{,}3\,\%$; $\frac{824 \cdot 100}{7324} = 11{,}3\,\%$.
3. Materialien auf prod. Löhne
$\frac{4050 \cdot 100}{12\,450} = 32{,}5\,\%$; $\frac{2382 \cdot 100}{7324} = 32{,}5\,\%$.
4. Amortisation auf prod. Löhne
$\frac{1500 \cdot 100}{12450} = 12\,\%$; $\frac{883 \cdot 100}{7324} = 12\,\%$.
5. Betriebsmaß:
$\frac{17\,850}{12\,450}$ ist gleich 1,44; $\frac{10\,500}{7\,324} = 1{,}44$.

Ueber den Begriff Betriebsmaß werden wir am le testen klar, wenn wir Messerschmitt in den A führungen seines Werkes „Die Kalkulation in der Eis gießerei“ auf Seite 63 selbst folgen. Er sagt:

„Es ist bei der Feststellung des Betriebsmaßes, allem und jedem abgesehen, nur der produktive Lohn, die Leistungsfähigkeit des Etablissements in seiner v handenen Ausdehnung und Einrichtung als Grundlage nutzt worden.

Es ist jede Teilung und Abwicklung auf andere V hältnisse und besonders auf Gewicht als absolut fal und irrig vermieden und mit Recht, denn die Arbeitskr die 10 000 kg mit demselben Lohnaufwand schafft als v 100 kg einer anderen Ware, übt auf den Geschäftsga dieselbe Wirkung aus.“

Nach Messerschmitt wäre also ein Bezug v Handlungsunkosten auf Gewichtswert, Löhne plus I triebsunkosten, wie in der Harzburger Druckschrift, ni denkbar.

In unserem Falle ist also das Betriebsmaß 1, Sinken nun die produktiven Löhne auf die Hälfte, w nach seiner Ansicht gleichkommt mit dem Sinken des B schäftigungsgrades auf die Hälfte, so steigt das Betrieb maß auf 2,88.

Unter dem Betriebsmaß sind zugleich jene Unkost zusammengefaßt, die konstant bleiben, d. h. die nicht a hängig sind vom Beschäftigungsgrad.

Andere Gießereifachleute ziehen den Beschäftigung grad aus dem zu erwartenden Ausstoß an Ware bzw. a

nd des Auftragsbestandes an Gewicht. Ingenieur rl Rein schreibt in seinem Werke „Wertberechnun- von Gießereierzeugnissen" folgendes:

„In keinem Fabrikationszweige gibt es wohl eine chbleibendere und im voraus sicher zu bestimmende Ziffer als in der Eisen- und Metallgießerei das Gewicht der Jahresproduktion. Auch stehen die Unkosten in direktem Verhältnis zum Umsatz. Steigt der Umsatz, so erhöhen sich die ausschlaggebenden Unkosten; fällt er, so lassen sich die Unkosten unwer einschränken. Es ist daher durchaus begründet, Unkosten der Gießerei auf den Wert des aus dem n heraustretenden flüssigen Eisens zu schlagen."

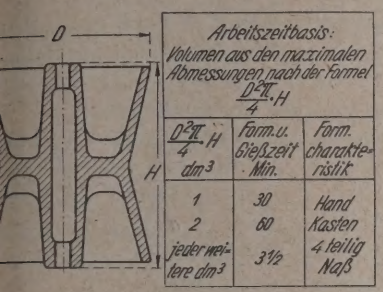


Abb. 1. Rollen für Seilführungen.

Legt man dies wieder dem vorstehenden Falle zunde, so ermittelt sich ein Unkostenprozentsatz, been auf den Wert des flüssigen Eisens, zu:

$$\frac{(26\,500 + 5890) \cdot 100}{105\,000 \cdot 0{,}3} = 103;$$

$$\frac{(15\,589 + 3464{,}68) \cdot 100}{105\,000 \cdot 0{,}18} = 103.$$

Zusammengefaßt ergibt sich, daß

1. das Kalkulationssystem nach der Harzburger Druckrift keine Merkmale aufweist, die den Beschäftigungsd berücksichtigen;

2. das Verfahren Messerschmitt den Beäftigungsgrad nach der jeweiligen Summe der produkn Löhne, in anderen Worten nach der Summe der beitszeiten der produktiven Arbeiter (Former und rnmacher) bemißt und in Verbindung damit eine Bebsmaßzahl ermittelt;

3. die Methode Rein den Beschäftgigungsgrad von n Wert des ausgestoßenen Gußgewichtes ableitet bzw. n Gußgewicht selbst.

Zu bemerken ist außerdem noch, daß nach den beiden ten Verfahren immer noch eine Art statisches System Kalkulation zu verzeichnen ist.

Beide Auffassungen scheitern jedoch in dem Momente, dem die Frage aufgeworfen wird: Wo liegt der prozentige Beschäftigungsgrad?

Nach Fall 2 kann die Summe der produktiven Löhne r leicht, sagen wir z. B. auf drei Viertel herunteren, die Gießerei kann jedoch ihrer Ausdehnung entechend voll beschäftigt sein.

Auch im Falle 3 kann es vorkommen, daß sehr nig Gußgewicht ausgestoßen wird und trotzdem das rk voll beschäftigt ist. Es kommt nur auf die Charakstik der Gußstücke an.

Es ist ganz klar, daß hier beide Faktoren zusammenören und außerdem noch ein dritter Faktor auftritt.

Der dritte Faktor ist die für die einzelnen Gußegorien vorhandene Formfläche und für jede ßerei wiederum individuell.

Auf Grund vieler Beobachtungen aus der Praxis bin in der Lage, nachstehende Zahlen zu bringen, nach en für jede Gießerei in einfacher Weise der hundertzentige Beschäftigungsgrad ermittelt werden kann.

Je Quadratmeter Formfläche und Stunde Formzeit rden im Durchschnitt:

bei schwerem Maschinenguß 1,2 bis 1,5 kg
bei mittelschwerem Maschinenguß . . 0,8 „
bei kompliziertem Maschinenguß . . 0,6 „
bei Bankguß . . . . . 0,5 „
bei Formmaschinenguß . . . . . 1,0 „

erzeugt.

Die meinen Betrachtungen zugrunde gelegte Gießerei umfaßt drei Schiffe mit 35 m Länge, zwei davon mit 6 m Breite und eines mit 8 m Breite. In einem der ersteren wird Formmaschinenguß, im zweiten vorwiegend Bankguß und im letzteren mittelschwerer Maschinenguß erzeugt.

Der 100 prozentige Beschäftigungsgrad ergibt sich nun:

für das erste Schiff mit
35×8 M. $35 \times 8 \times 200 \times 0{,}8 = 44{,}8$ t
für das zweite Schiff mit
35×6 M. $35 \times 6 \times 200 \times 0{,}5 = 21$ t
für das dritte Schiff mit
35×5 M. $35 \times 5 \times 200 \times 1 = 35$ t
Sa. 100,8 t

Hierbei sind 200 Arbeitsstunden je Monat zu verzeichnen und bei dem einen Schiff, in dem der Formmaschinenguß erzeugt wird, 35 m² Platz für die aufgestellten Maschinen in Abzug gebracht.

Diese 100,8 t stellten die höchste Leistungsfähigkeit der Gießerei dar.

Damit glaube ich eine Basis für den Beschäftigungsgrad gefunden zu haben, indem der Wert des in dieser Gießerei monatlich ausgestoßenen Gußgewichtes mit dem Wert der angegebenen produktiven Löhne zusammen die Leistungsfähigkeit dieser Gießerei in ihrer vorhandenen Ausdehnung und Einrichtung, kurz in dem Charakter den Beschäftigungsgrad repräsentiert.

Dieser ist also zu messen an der Summe der Werte:

von Eisen (105 000 kg à 0,3 S.) .	31 500 S.	18 528,50 M.
von produktiven Löhnen (Former, Kernmacher und Putzer) . . .	13 850 S.	8 148,00 M.
Sa.	45 350 S.	26 676,50 M.

Diese Wertsumme von 45 350 S. = 26 676,5 M. stellt für die vorliegende Gießerei den 100 prozentigen Beschäftigungsgrad dar.

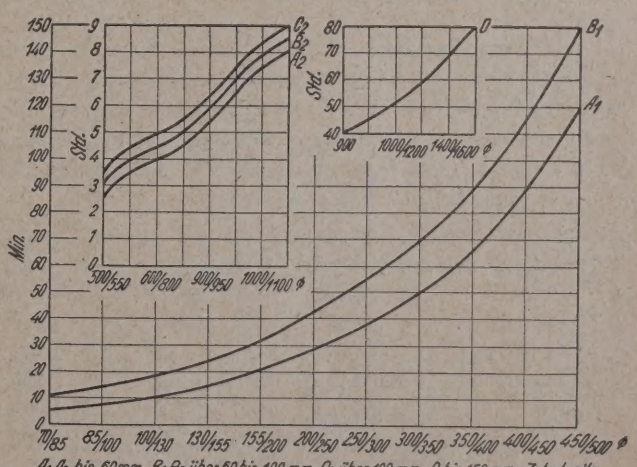


Abb. 2. Stirn- oder konische Zahnräder, Zahnkränze. (Oval- oder T-Arm-Profil.) A, B, C nach Modell, D = Teilmaschine. Form- und Gießzeitbasis: Durchmesser, Zahnbreite.

Es kann auf dieser erweiterten Basis, die viel sicherer als im Falle Messerschmitt oder Rein ist, jederzeit klar festgestellt werden, in welchem Beschäftigungsgrade sich augenblicklich die Gießerei befindet, wenn an Hand des Auftragsstandes die beiden Faktoren Eisenwert und

produktiver Lohnwert registriert werden. Selbstverständlich wird vorausgesetzt, daß der Gießereileiter imstande ist, die produktiven Arbeitszeiten für jedes Gußstück einwandfrei zu bestimmen.

Zur Registrierung des Beschäftigungsgrades müssen also zunächst für jedes Gußstück der Eisenwert und der produktive Lohnwert festgesetzt werden.

Der Eisenwert ist von zwei Faktoren abhängig:

1. von der Güte des verwendeten Materiales,
2. von dem Ausbringungsprozentsatz.

Um diese beiden Positionen in einfachster Weise zu erfassen, habe ich eine allgemeingültige Formel aufgestellt, die den Eisenwert unter Inanspruchnahme einer aus der Praxis ermittelten starren Ausbringungszahlentafel für die einzelnen Stückgewichte und eines durch einen Gütekoeffizienten gekennzeichneten flüssigen Eisenpreises auswirft.

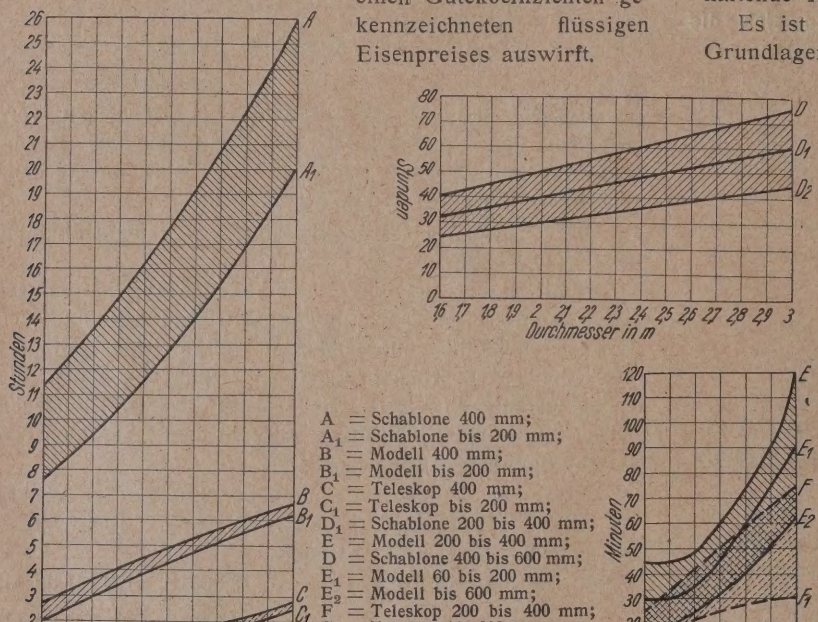


Abb. 3. Riemenscheiben. Form- und Gießzeitbasis: Durchmesser und Breite.

Die Ausbringungsprozentsätze für die einzelnen Stückgewichte sind, wie bekannt, abhängig von Ausschuß, Abgang und Abfall; letzterer steht vor allem von der gießtechnisch richtigen Bemessung der Eingüsse in Abhängigkeit. Diese Ausbringungsprozentsätze sind nachstehend zusammengestellt und mit a bezeichnet:

bis 0,25 kg . . .	25 %	25—50 kg . .	65 %
0,25—0,5 „ . . .	28 %	50—100 „ . .	68 %
0,5 —0,75 „ . . .	30 %	100—250 „ . .	70 %
0,75—1 „ . . .	35 %	250—500 „ . .	75 %
1—2 „ . . .	40 %	500—1000 „ . .	77 %
2—5 „ . . .	50 %	1000—2500 „ . .	78 %
5—10 „ . . .	55 %	2500—5000 „ . .	79 %
10—25 „ . . .	60 %	5000—10000 „ . .	80 %

Bei der Bestimmung des flüssigen Eisenpreises gehe ich von einer Gattierung, die eben noch minderen Ansprüchen genügt, aus und errechne mir für jede bessere hochwertigere Gattierung einen Gütekoeffizienten, den ich mit x bezeichne.

Gattierung 1 aus 20 % Roheisen, 80 % Bruch
kostet 15 Groschen (0,09 M.) je kg,
Gattierung 2 aus 30 % Roheisen, 70 % Bruch
kostet 17 Groschen (0,10 M.) je kg,
Gattierung 3 aus 60 % Roheisen, 40 % Bruch
kostet 22 Groschen (0,13 M.) j

Es ergibt sich für Gattierung 2 gegen Gattierung 1 Gütekoeffizient von 17 : 15, gleich 1,133; für Gattierung gegen Gattierung 1 ein Gütekoeffizient von 2 gleich 1,466.

Die Gattierungskosten selbst sind in der Eisenformel mit B bezeichnet, der Prozentteileabgang m die Schmelzkosten mit C und der Wert der zu gefallenen Eingüsse und des Ausschusses mit W. D stellt sich die Eisenwertformel wie folgend zusamme

$$\text{Eisenpreis } A = \frac{(x \cdot B + C - \left[\frac{100 - a + b}{100} \cdot W\right]) \cdot 1}{a}$$

Ein Beispiel wird der Formel die ihr anscheinen haftende Kompliziertheit sofort nehmen.

Es ist der Eisenpereis unter Benutzung vorliege Grundlagen für ein stark beanspruchtes Zahnrad 1680 mm Durchmesser mit einem Gew von 480 kg zu berechnen:

Prozentausbringung a aus der Zahle ist gleich 75,
Gattierungspreis B ist gleich 15 g je gramm, 0,09 M.,
Gütekoeffizient x ist gleich 1466,
Schmelzkosten C, angenommen zu 2 Kilogramm, 0,012 M.,
Wert der zurückgewonnenen Abfälle Ausschußanteil W ist gleich 12 g je gramm, 0,07 M.,
Abgangsprozentteile b ist gleich 7.

Damit ergibt sich ein Eisenpreis a, nach ob Formel berechnet, zu rund 30 g, 0,18 M.

Der zweite Teil, der zur Registrierung Beschäftigungsgrades erforderlich ist, ist Erfassung des produktiven Lohnwertes, das Produkt der beiden Faktoren Arbeits und Akkordpreiseinheit darstellt. Die Akk preiseinheiten sind in den meisten Betri nach Formindividualität gestaffelt. In den mischten Formbetrieben bestehen für schinenformerei und Handformerei diffe zierte Akkordbasisbeträge; bei der letzte Kategorie werden noch weitere Unterschiede genommen, z. B. Bankformerei, Bodenformerei, Schablo formerei. Diese Akkordbasisziffern sind im Einvernehm mit der Arbeiterschaft festgesetzt und schwanken der zwischen 1,20 und 2 S. je Stunde.

Die Hauptschwierigkeiten bei der Lohnwertfestleg besteht nun darin, einwandfreie Arbeitszeiten für je Gußstück festzusetzen, was in erster Linie von der fähigung der Akkordanten abhängt. Ich will an die Stelle nicht näher auf die Wichtigkeit und den gro Einfluß der Arbeitszeitfestsetzung auf die Wirtschaftli keit eines Gießereibetriebes eingehen; eines ist sicher, man hier auf den wundesten Punkt der ganzen praktisch Tätigkeit im Gießereibetrieb stößt.

Es ist unumgänglich notwendig, daß in jedem Betri Arbeitszeittabellen geschaffen werden. Es lassen sich meisten Gußstücke kategorisieren, wobei es sich nur d um handelt, für jede Kategorie die maßgebende Grundl zur Zeitbestimmung herauszufinden. Ich lasse fortlaufe mit Beginn des April-Heftes der Zeitschrift „Die Sparw schaft", herausgegeben vom Hauptverbande der Indust Oesterreichs, eine Reihe von Akkordzeitzahlentafeln scheinen, die das Ergebnis von vielen Arbeitszeitaufschr bungen sind und die dem Akkordanten, dem eine

ptrollen im Gießereibetrieb zugeteilt ist, ein längst ge-
ter Behelf sein sollen. Anliegend will ich einige meiner
er ausgearbeiteten Form- und Gießzeit-Zahlentafeln
Orientierung beifügen (Abb. 1 bis 4).
)as bereits bei der Eisenwertberechnung angezogene
piel des Zahnrades soll im folgenden auch weiter bei
produktiven Lohnwertbestimmung benutzt werden.
\ngenommen, ein Kunde frägt um 5 Stück solcher Zahn-
r an, so ermittelt sich
der Eisenwert + der produktive Lohnwert, genannt
Beschäftigungswert,

Eisenwert:
Stückzahl mal Gewicht mal Eisenpreis je Kilogramm
ist gleich $5 \times 480 \times 0{,}3 = 720$ S.; 423,53 M.
Produktiver Lohnwert:
a) Former:
Aus der Diagrammzahlentafel (Abb. 2) ergibt sich für ein Zahnrad mit 1680 mm Durchmesser, nach Schablone geformt, eine Arbeitszeit (Formen und Gießen) von 80 Stunden je Stück. Der Akkordpreissatz pro Stunde für Schablonenformer soll 1,80 S. betragen, nach dem sich ein Formerwert von $5 \times 80 \times 1{,}80 = 720$ S. ergibt; 423,53 M.
b) Dazu tritt noch der Kernmacher- und Gußputzerwert. Je Zahnrad ist ein Nabenkern erforderlich, der in einer halben Stunde erzeugt wird und mit einem Akkordpreissatz von 1,40 S. je Stunde angenommen wird. Danach ergibt sich ein Kernmacherwert von $5 \times 0{,}5 \times 1{,}40 = 3{,}50$ S.; 2,06 M.
Je Zahnrad ist außerdem eine Putzzeit von 6 Stunden festgesetzt bei einer Stundenpreisbasis von 1,20 S.; also errechnet sich ein Putzerwert von $5 \times 6 \times 1{,}20 = 36$ S.; 21,18 M.

)er gesamte, produktive Lohnwert stellt sich im vor-
nden Falle für die fünf Zahnräder auf:

nerwert ist gleich	720,— S.;	423,52 M.
nmacherwert gleich	3,50 S.;	2,06 M.
erwert gleich	36,— S.;	21,18 M.
Sa.	759,50 S. = rund 760 S.;	446,77 M.

)er Beschäftigungswert dieser Anfrage ist:

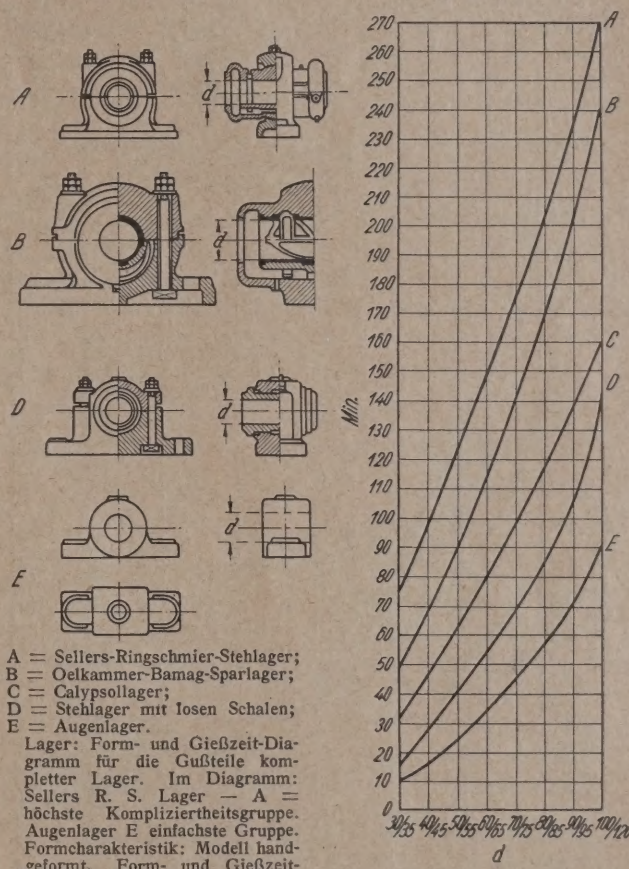
Eisenwert plus	720,— S.;	423,53 M.
Produktiver Lohnwert . .	760,— S.;	446,77 M.
Sa.	10 592,— S.;	6131,17 M.

Bevor ich nun zum Entwurfe meiner Registrierungskarte
Beschäftigungsgrades schreite, stelle ich die Unkosten
en Bereich unserer Betrachtung. Es ist ohne weiteres
daß diese in zwei große Gruppen zerfallen, und zwar:
in Unkosten, die konstant sind, also unabhängig vom
Beschäftigungsgrad;
in Unkosten, die mit diesem steigen und fallen.
)ie Gruppe 2 der Unkosten ist wiederum in drei Unter-
pen zu unterteilen:
in Unkosten, die proportional den produktiven Löhnen,
in Unkosten, die proportional dem Werte des Eisens,
und
in Unkosten, die proportional der Summe des Eisen-
wertes und des Wertes der produktiven Löhne sind.
Zu den konstanten Unkosten „Uk" zählen:

älter für Betriebsbeamte . .	1 800,— S.;	1058,80 M.
chreibungen	1 500,— „ ;	883,— „
äudeunterhaltung	1 000,— „ ;	588,20 „
fmännische Gehälter . . .	1 200,— „ ;	705,90 „
en	2 250,— „ ;	1323,50 „
nögenssteuer	520,— „ ;	305,90 „
Uebertrag	8 270,— S.;	4865,30 M.
Versicherungen	200,— „ ;	117,60 „
Reklame	350,— „ ;	205,90 „
50% von Licht, Kraft und Heizung	1 105,— „ ;	650,— „
10 % von Reparaturen	137,— „ ;	80,50 „
50% von Porti und Stempel . .	70,— „ ;	41,18 „
Kontorbedürfnisse	290,— „ ;	170,60 „
Sa.	10 592,— S;	6131,17 M.

Zu den einzelnen Posten dieser konstanten Unkosten möchte ich einiges erläutern.

Bezüglich der Abschreibungen wird man ohne weiteres zugeben, daß die Lebensdauer der Werkstattgebäude, der Maschinenfundamente, der elektrischen Installationen usw. fast unabhängig ist von einer minderen Beschäftigung. Bei den Betriebsmaschinen tritt vor allem, neben der Wertmin-



A = Sellers-Ringschmier-Stehlager;
B = Oelkammer-Bamag-Sparlager;
C = Calypsollager;
D = Stehlager mit losen Schalen;
E = Augenlager.
Lager: Form- und Gießzeit-Diagramm für die Gußteile kompletter Lager. Im Diagramm: Sellers R. S. Lager — A = höchste Kompliziertheitsgruppe. Augenlager E einfachste Gruppe. Formcharakteristik: Modell handgeformt. Form- und Gießzeitbasis Bohrung d.

Abb. 4. Lager.

derung durch die allgemeine Abnutzung, die Wertminderung, die durch das schnelle Veralten verursacht wird, in Erscheinung.

Der Aufwand von Gehältern ist gänzlich konstant; es ist nicht zweckmäßig, bei Betriebseinschränkungen Angestellte zu entlassen; denn jeder Fabrikant weiß, wie schwierig es ist, einen in sich abgestimmten und betriebs- und verkaufstechnisch kundigen Apparat aufzubauen.

Die Versicherungen aller Art sind in ihrer Bestreitung konstant. Reklamekosten und Reisespesen pflegen in schlechten Zeiten eher zu steigen als zu fallen.

Zu den variablen Unkosten, die proportional den Löhnen sind, sind zu rechnen:

Produktiver Lohnausfall bei Ausschuß	1 350 S.	794,10 M.
Soziale Lasten	2 670 „	1 570,60 „
Sa.	4 020 S.	2 364,70 M.

Zu den variablen Unkosten, die proportional dem Eisenwert der Gußstücke sind, „Uve“ genannt, sind aufzuführen:

Materialien und Kleinmaterialien .	4 050 S.	2 382,50 M.
Frachten	470 „	276,50 „
Transport (Industriegeleise) . .	280 „	164,70 „
Sa.	4800 S.	2 823,70 M.

Zu den variablen Unkosten, die proportional dem Eisenwert plus dem produktiven Lohnwert, „Uvle“ bezeichnet, werden angesetzt:

Unkostenlöhne	9 000 S.	5 294,10 M.
Modellunterhaltung	800 „	470,60 „
90 % Reparaturen	1 230 „	725,31 „
50 % Licht, Kraft und Heizung .	1 155 „	650,00 „
Provisionen	170 „	100,00 „
50 % Porti und Stempel	70 „	41,17 „
Bureaubedarf	280 „	164,70 „
Steuern	320 „	188,23 „
Sa.	12 978 S.	7 634,11 M.

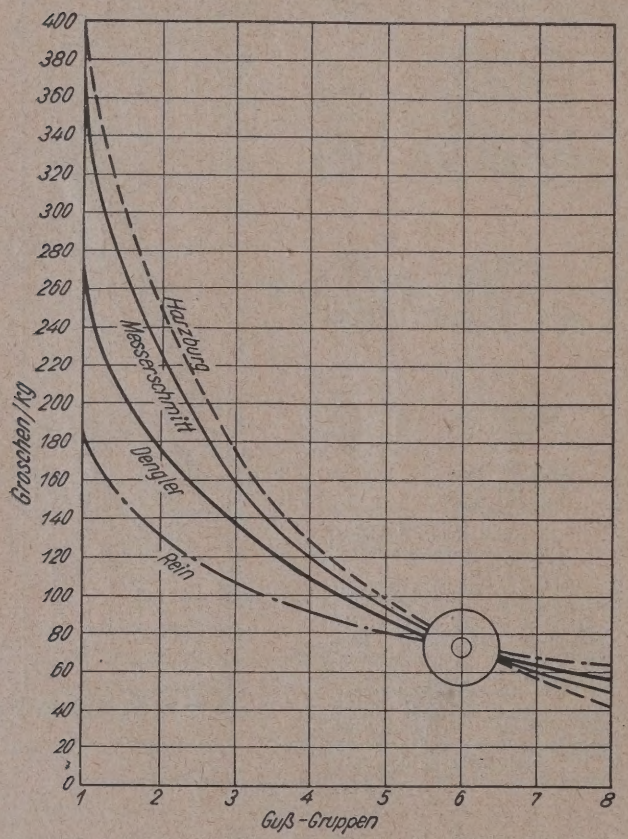


Abb. 5. Selbstkosten-Diagramm.

Gußgruppe: 1 Gußteile mit 20 % Mat.-Wert, 80 % Prod. Lohnwert
2 „ „ 30 % „ 70 % „ „
3 „ „ 40 % „ 60 % „ „
4 „ „ 50 % „ 50 % „ „
5 „ „ 60 % „ 40 % „ „
6 „ „ 70 % „ 30 % „ „
7 „ „ 80 % „ 20 % „ „
8 „ „ 90 % „ 10 % „ „

Mat.-Wert-Basis = 30 g/kg.

Es läßt sich natürlich über die eine oder andere Position streiten, in welche Kategorienunkosten der betreffende Betrag zu setzen ist. Tatsache ist auf jeden Fall, daß eine Trennung der Unkosten in konstante und variable vorgenommen werden muß, um die Kalkulation so sicher wie möglich zu gestalten.

Die einzelnen Unkostenprozentsätze nach meinem System ermitteln sich in vorliegendem Falle zu:

1. U k ist gleich 10 592 · 100 : (31 500 + 13 850);
6131,17 · 100 : (18 528,5 + 8 148) ist gleich 23,5.
2. U v l ist gleich 4 020 · 100 : 13 850;
2364,7 · 100 : 8148 ist gleich 29.
3. U v e ist gleich 4 800 · 100 : 31 500;
2823,7 · 100 : 18528,5 ist gleich 15,2.
4. U v l e ist gleich 12 978 · 100 : (31 500 + 13 85
7634,11 · 100 : (18528,5 + 8148) ist gleich 28,6.

Bevor ich dazu übergehe, die Folgen des sink Beschäftigungsgrades auf die Selbstkostengestaltung zuzeigen, sei zunächst durch eine Uebersicht all meinen Ausführungen erläuterten Kalkulationssystem gewendet auf die vorliegende Gießerei, die Charakte dieser Systeme festgesetzt.

Die Selbstkosten je 1 kg Guß werden nach folg Schemas berechnet:

1. Nach dem System Harzburger Druckschrift:
produktive Löhne (Former, Kernmacher, Putze
plus 192 % Betriebsunkosten
„ flüssiges Eisen
Sa. Herstellungskosten
plus 8,2 % Handlungsunkosten
Sa. Selbstkosten.
2. Nach System M e s s e r s c h m i t t :
produktive Löhne (Former und Kernmacher)
plus 11,3 % Putzer
„ 32,5 % Materialien
„ 12 % Amortisation
„ 1,44 mal produktive Löhne — Betriebsma
„ flüssiges Eisen
„ Tagelöhne, bezogen auf flüssiges Eisen
Sa. Selbstkosten.
3. Nach System R e i n :
flüssiges Eisen
plus 103 % Unkosten
„ produktive Löhne (Former, Kernma Putzer)
Sa. Selbstkosten.
4. Nach System D e n g l e r :
flüssiges Eisen
plus produktive Löhne (Former, Kernma Putzer)
Sa. Beschäftigungsteilwert
plus 23,5 % Uk
„ 28,6 % Uvle
Sa. Zwischenwert
plus 29 % Uvl (auf produktive Löhne).
„ 15,2 % Uve (auf flüssiges Eisen)
Sa. Selbstkosten.

Um nun diese Charakteristiken der verschied Systeme praktisch vor Augen zu führen, habe ich Kilogrammpreis-Zahlentafel mit einem anschließe Diagramm ausgearbeitet, welche effektive Selbstko preise aufzeigt, wobei acht Gruppen von Guß zugr gelegt wurden.

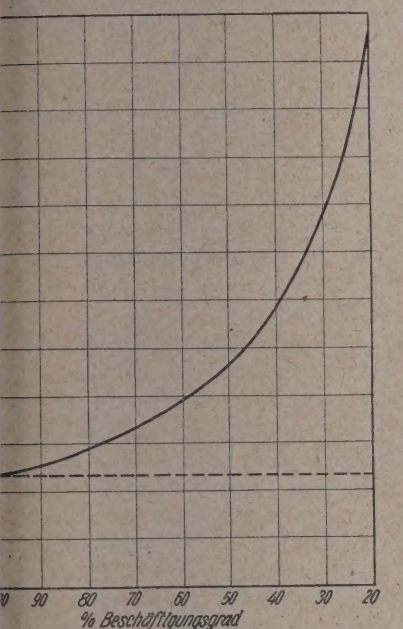
Die Gruppeneinteilung des Gusses ist in der W vorgenommen, daß

Summe Materialwert plus produktiver Lohnwert g Hundert gesetzt, der Materialwert von 20 % auf steigend, der produktive Lohnwert von 80 % auf fallend, beide in Intervallen von 10-%-Teilen, genommen wurde, was ja eigentlich nichts anderes eine weitgehende Kategorisierung des Gusses nach s Kompliziertheit ist.

Material %	Produktiver Lohnwert %	Material Gr./kg	Material M./kg	Produktive Löhne Gr./kg	Produktive Löhne M./kg	Selbstkosten in Gr./kg bzw. M./kg I Gr./kg	I M./kg	II Gr./kg	II M./kg	III Gr./kg	III M./kg	IV Gr./kg	IV M./kg
20	80	30	0,18	120	0,71	384	2,36	362	2,13	181	1,06	268	1,58
30	70	30	0,18	70	0,41	254	1,50	227	1,33	131	0,77	177	1,04
40	60	30	0,18	45	0,27	175	1,03	160	0,94	106	0,62	136	0,80
50	50	30	0,18	30	0,18	127	0,75	119	0,70	91	0,54	105	0,62
60	40	30	0,18	20	0,12	96	0,56	93	0,55	81	0,48	86	0,51
70	30	30	0,18	13,2	0,08	74	0,44	74	0,44	74	0,44	74	0,44
80	20	30	0,18	7,5	0,04	56	0,33	59	0,35	68	0,40	64	0,38
90	10	30	0,18	3,3	0,02	43	0,25	48	0,28	64	0,38	56	0,33

er Materialwert wurde der Einfachheit halber mit Durchschnittswert von 30 Gr. (0,18 M.) je Kilogramm de Gußgruppe festgelegt.

ie vorstehende Zahlentafel zeigt also die effektiven Selbstpreise in Groschen und Mark je Kilogramm für die acht Gußgruppen und für die verschiedenen Systeme.



6. Diagramm des Prozentsatzes „Uk" bei von 100 % auf 20 % sinkendem Beschäftigungsgrad.

Das Diagramm (Abb. 5) zeigt zwei wichtige Erscheinungen:

1. Alle vier Kurven treffen sich in einem Punkte bei Stichgruppe 6 (70 % Materialwert + 30 % produktiver Lohnwert).
2. Die Kurve 4 wirkt ausgleichend zwischen allen übrigen Systemkurven und weist nicht jene Preismaxima und eisminima auf wie die Kurven nach allen anderen stemen.

ch überlasse es den Interessenten zu beurteilen, ob die ve 4, die durch ihren besonderen und begründeten Aufpreisausgleichend erscheint, einer eingehenderen Beung für wert befunden wird.

n der Hauptsache jedoch ist festgestellt, daß weder System Rein noch das nach der Harzburger Druckift sichere Anhaltspunkte geben für eine sofortige hprüfung der Richtigkeit aller bei diesen Systemen auuten prozentuellen Zuschläge bei Minderbeschäftigung.

System Messerschmitt bietet wohl dann einen altspunkt, wenn man sich zum Aufbau des für dieses em charakteristischen Betriebsmaßes bekennt, d. h. n man allein die Höhe der produktiven Löhne Beschäftigungsgrundlage ansieht. Dagegen dürfte meine wicklung in bezug auf den Beschäftigungsgrad die aus größere Berechtigung haben, da auf meiner entkelten Grundlage ein noch sicherer Weg beschritten ist. Wie bereits erwähnt, liegt in vorliegendem Falle der rozentige Beschäftigungsgrad bei einem Beschäfngswert von 45 350 S., 26 676,5 M.; der Prozentsatz der stanten Unkosten Uk stellt sich bei Vollbeschäftigung 23,5. Dieser Prozentsatz erfährt selbstverständlich Erhöhung, sobald der Beschäftigungswert sinkt. der nachstehenden Zahlentafel und dem Diagramm b. 6) ist nun zusammengestellt, wie hoch der Prozentsatz Uk steigt, wenn der Beschäftigungsgrad von 100 % auf 20 % herabgleitet.

Zahlentafel über Beschäftigungsgrad, Beschäftigungswert, Uk-Prozentsätze.

Beschäftigungsgrad in Prozenten	Eisen plus produktiver Lohnwert S.	Eisen plus produktiver Lohnwert M.	Unkosten U k S.	Unkosten U k M.	U k auf Eisen plus produkt. Lohn %	Mehr Prozentteile
100	45 350	26 676,5	10 592	6 131,17	23,5	—
90	40 815	24 008,85	10 592	6 131,17	26	2,5
80	36 280	21 341,2	10 592	6 131,17	29	5,5
70	31 745	18 673,55	10 592	6 131,17	33,5	10,0
60	27 210	16 005,9	10 592	6 131,17	39	15,5
50	22 675	13 338,25	10 592	6 131,17	56,5	23
40	18 140	10 670,6	10 592	6 131,17	58	34,5
30	13 650	8 002,95	10 592	6 131,17	78	54,5
20	9 070	5 335,30	10 592	6 131,17	117	93,5

Aus dieser Zahlentafel und dem Diagramm (Abb. 6) ist ersichtlich, wie rapid der Prozentsatz Uk bei immer weiter sinkendem Beschäftigungsgrad steigt, welch besondere Beachtung dieser Sache gewidmet werden muß,

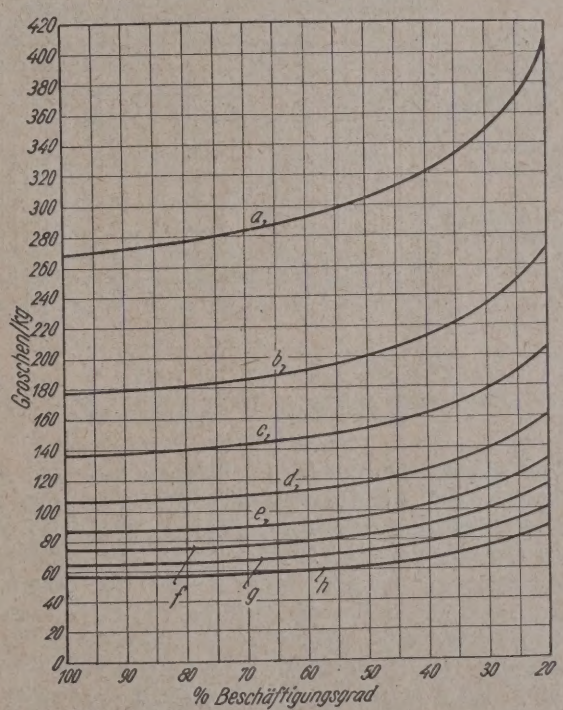


Abb. 7. Selbstkosten-Diagramm nach Kalkulationssystem Dengler bei von 100 % auf 20 % sinkendem Beschäftigungsgrad für acht Gußgruppen:

a) Gruppe 1 20 % Mat.-Wert, 80 % Produktiver Lohnwert
b) „ 2 30 % „ 70 % „ „
c) „ 3 40 % „ 60 % „ „
d) „ 4 50 % „ 50 % „ „
e) „ 5 60 % „ 40 % „ „
f) „ 6 70 % „ 30 % „ „
g) „ 7 80 % „ 20 % „ „
h) „ 8 90 % „ 10 % „ „

um rechtzeitig die Folgen einer Minderbeschäftigung zu erkennen.

Für uns ist letzten Endes immer der Kilogrammpreis der einzelnen Gußstücke von Interesse bei den angegebenen Erhöhungen des Uk-Prozentsatzes.

Die nachstehende Zahlentafel, die ebenfalls in einem Diagramm (Abb. 7) umgewertet erscheint, gibt Aufschluß

Zahlentafel für Selbstkosten-Kilogrammpreis für die 8 Gußgruppen, errechnet nach Kalkulationssystem Den

Gruppe	Material %	Produktiver Lohnwert in Prozenten	Material Gr./kg	Material M./kg	Produktiver Lohnwert Gr./kg	Produktiver Lohnwert M./kg	Groschen-Preise bzw. Mark-Preise je Kilogramm bei Beschäftigungsgrad 100 Gr./kg	100 M./kg	90 Gr./kg	90 M./kg	80 Gr./kg	80 M./kg	70 Gr./kg	70 M./kg	60 Gr./kg	60 M./kg	50 Gr./kg	50 M./kg	40 Gr./kg	40 M./kg	30 Gr./kg	30 M./kg	Gr./kg
1	20	80	30	0,18	120	0,71	268	1,58	272	1,60	277	1,63	284	1,67	292	1,72	303	1,78	320	1,88	350	2,06	409
2	30	70	30	0,18	70	0,41	177	1,04	181	1,06	184	1,08	188	1,11	194	1,14	201	1,18	213	1,25	233	1,37	272
3	40	60	30	0,18	45	0,27	136	0,80	138	0,81	140	0,82	144	0,85	148	0,87	155	0,91	165	0,91	177	1,04	206
4	50	50	30	0,18	30	0,18	105	0,62	107	0,63	108	0,64	111	0,65	114	0,67	119	0,70	126	0,74	138	0,81	161
5	60	40	30	0,18	20	0,12	86	0,51	87	0,52	89	0,52	91	0,54	94	0,55	98	0,58	103	0,61	113	0,66	133
6	70	30	30	0,18	13,2	0,08	74	0,44	75	0,45	76	0,45	78	0,46	81	0,48	84	0,50	89	0,52	98	0,58	114
7	80	20	30	0,18	7,5	0,04	64	0,38	65	0,39	66	0,39	68	0,40	72	0,42	73	0,43	77	0,45	84	0,50	99
8	90	10	30	0,18	3,2	0,02	56	0,33	57	0,34	58	0,34	59	0,35	61	0,36	64	0,38	68	0,40	74	0,44	87

über die effektiven Kilogrammpreise bei den einzelnen Beschäftigungsgraden für die acht Gußgruppen.

Die Zahlentafel und das Diagramm (Abb. 7) zeigen deutlich, wie rasch die Selbstkostenpreise bei sinkendem Beschäftigungsgrad ansteigen und um so mehr, je hochwertiger das Gußstück, d. h. je höher der produktive Lohnwert gegenüber dem Materialwert ist.

Aus der vorhergehenden Zahlentafel ist die Höhe der Beschäftigungswerte (Eisen plus produktiver Lohnwert) bei den verschiedenen Beschäftigungsgraden ersichtlich. Nehmen wir nun z. B. an, daß mit Ablauf des 3. Juni der

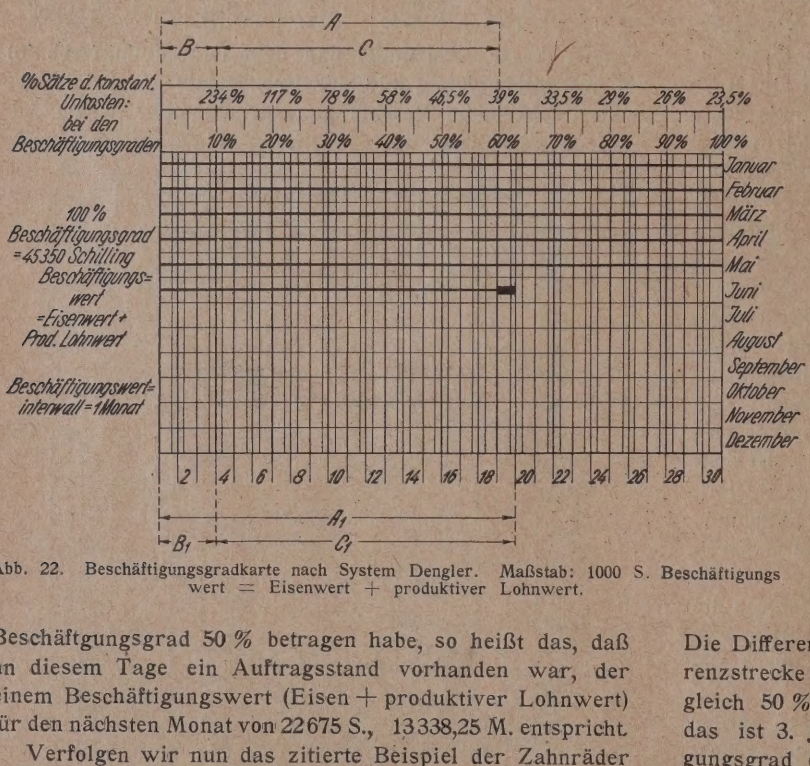


Abb. 22. Beschäftigungsgradkarte nach System Dengler. Maßstab: 1000 S. Beschäftigungswert = Eisenwert + produktiver Lohnwert.

Beschäftgungsgrad 50 % betragen habe, so heißt das, daß an diesem Tage ein Auftragsstand vorhanden war, der einem Beschäftigungswert (Eisen + produktiver Lohnwert) für den nächsten Monat von 22675 S., 13338,25 M. entspricht.

Verfolgen wir nun das zitierte Beispiel der Zahnräder weiter, so würde, wenn der Auftrag am 4. Juni erteilt wird, der Beschäftigungswert einen Zuwachs, wie errechnet, von 1480 S., 870,30 M. erhalten, also auf: 22 675 + 1480 = 24 155 S., 13 338,25 + 870,30 = 14 208,55 M. steigen. — Der Beschäftigungsgrad wird von 50 % auf 50 × 24 155 (14 208,55) : 22 675 (13 338,25) = rund 53,25 % steigen. Dies bedeutet, daß der Uk-Prozentsatz von 46,5 auf 43,9 fallen würde.

Dieses Registrieren durch Berechnung ist für die Praxis nicht sonderlich geeignet, zumal ich ja von vornherein an mein System die Forderung der raschen Orientierung über den Beschäftigungsgrad stelle.

Ich habe mich abermals der Diagrammform zugewandt und als Vorbild die Methode der Leistungs- und Materialkontrolle nach dem Gantt-Verfahren genommen. Aus der Beschäftigungsgradkarte (Abb. 8) sind zu jeder Zeit bei Ajourhaltung der Beschäftigungsgrad und der dem Beschäftigungsgrad entsprechende Uk-Prozentsatz abzulesen.

Die Karte weist auch im gegebenen Falle eine Ue beschäftigung aus und zeigt in einfacher Weise die wegung des Beschäftigungsgrades während des ganzen triebsjahres. Sie muß natürlich für jede Gießerei ind duell entworfen werden. Die vorliegende Karte hat wie Bezug auf die meinen Abhandlungen zugrunde gele Werte.

Die Karte zeigt zwei ineinanderlaufende Rastrierung an der Kopfseite sind maßstäblich die Beschäftigun werte, die ihnen entsprechenden Beschäftigungsgrade die diesen wieder entsprechenden Uk-Prozentsätze getragen. An der Fußseite des Diagram sind als Durchschnitt für die einzelnen Mon des Jahres 30 Tage angenommen. Die ga Diagrammfläche weist vertikal die zw Monate des Jahres aus.

In der Beschäftigungsgradkarte ist eb falls das vorerwähnte Beispiel des Zahnr auftrages verarbeitet. Wie bereits gesagt, mit Ablauf des 3. Juni der Beschäftigun grad 50 % betragen haben. Lotet man in d Diagramm am Ende der nacheinander a getragenen Beschäftigungswerte, die in v liegendem Diagramm im Maßstabe 1000 588,2 M. Beschäftigungswert, gleich 5 m vermessen sind, nach der Kopfseite, so fin man, daß das Lot die Beschäftigungsgradst 60 % schneidet, was der Strecke *A* entspric Da der Stichtag, an dem der Beschäftigun grad gemessen wird, der 3. Juni ist, so l man, abermals nach der Kopfseite und find daß der Stichtag die Beschäftigungsgradst 10 % schneidet, was der Strecke *B* entspric Die Differenzstrecke, also Strecke *A* minus *B* gleich Di renzstrecke *C*, ermittelt sich zu 60 % minus 10 % Te gleich 50 %, was den Beschäftigungsgrad am Stichta das ist 3. Juni, darstellt. Dem 50prozentigen Beschä gungsgrad entspricht ein Uk-Prozentsatz von 46,5, w ebenfalls aus dem Diagramm zu entnehmen ist. Dies Prozentsatz entspricht wiederum einem Beschäftigungsw von 22,675 S., 13 338,25 M.

Wie wir gesagt haben, erfährt am 4. Juni der B schäftigungswert durch den Zahnräderauftrag einen Z wachs von 1480 S., 870,30 M., welcher Betrag maßstäbli in Form einer geraden Linie (Maßstab 1000 S., 588,2 gleich 5 mm) an das Ende der zuletzt aufgetragenen Lin angereiht wird. Nach der Anreihung wiederum genau wie bei der Feststellung des Beschäftigungsgrades 3. Juni verfahren, ergibt sich, daß der Beschäftigungsgr sich aus dem Diagramm nach der Streckendifferenz minus B_1 gleich C_1 ablesen läßt und somit 63,25 min 10 gleich 53,25 % beträgt. Der Beschäftigungsgrad von 53, entspricht einem Uk-Prozentsatz von 43,9, was wiederu aus dem Diagramm ohne weiteres abzulesen ist. D Diagramm wird man natürlich so fein im Maßstabe a stellen, daß auch die zehntel Prozente leicht abzulesen sin

Zum Schlusse möchte ich noch das zitierte Zahnradspiel zu Ende rechnen, weil man daraus ersehen kann, welch großer Bedeutung der Beschäftigungsgrad auf Erstellung der Selbstkosten ist und welch riesiger Irrtum infolge Nichtbeachtung dieses Moments entsteht. Nach der Charakterstik meines Systemes erfolgt die Berechnung der Selbstkosten je Kilogramm nach folgendem Schema, wobei ich drei Preise erstelle, und zwar:
einen Preis ohne Berücksichtigung des Beschäftigungsgrades,
einen Preis bei Berücksichtigung des am 3. Juni festgestellten 50prozentigen Beschäftigungsgrades und
einen Preis unter der Berücksichtigung des bei der Auftragserteilung eingetretenen Beschäftigungsgrades.

1.	S.	M.
Produktive Löhne je Kilogramm . .	0,32	0,19
Eisen je Kilogramm	0,30	0,18
Sa. Beschäftigungsteilwert	0,62	0,37
23,5 % Uk		
28,6 % Uvle		
52,1 %	0,323	0,19
Sa. Zwischenwert	0,943	0,56
29 % Uvl (auf produktive Löhne) .	0,093	0,06
15,2 % Uve (auf Eisen)	0,046	0,03
Sa. Selbstkosten	11,082	0,65

ist gleich rund 1,08.

2.		
Sa. Beschäftigungsteilwert	0,62	0,37
46,5 % Uk		
28,6 % Uvle		
75,1 %	0,466	0,28
Sa. Zwischenwert	1,086	0,65
29 % Uvl (auf produktive Löhne) . .	0,093	0,06
15.2 % Uve (auf Eisen)	0,046	0,03
Sa. Selbstkosten	1,225	0,74

ist gleich rund 1,23.

3.		
Sa. Beschäftigungsteilwert	0,62	0,37
43,9 % Uk		
28,6 % Uvle		
72,5 %	0,4495	0,27
Sa. Zwischenwert	1,0695	0,64
29 % Uvl (auf produktive Löhne) .	0,093	0,06
15,2 % Uve (auf Eisen)	0,046	0,03
Sa. Selbstkosten	1,2085	0,73

ist gleich rund 1,21.

Ohne Berücksichtigung des Beschäftigungsgrades würden sich die Selbstkosten je Kilogramm auf 1,08 S., 0,65 M. stellen; unter Berücksichtigung des bestehenden 50 prozentigen Beschäftigungsgrades steigen die Selbstkosten auf 1,23 S., 0,74 M., was einer Erhöhung um 14 % gleich kommt. Unter dem Gesichtswinkel der Position 3 ermitteln sich die Selbstkosten zu 1,21 S., 0,73 M. Gerade die Erstellung des letzten Wertes ist von besonderer Wichtigkeit, wenn es sich um einen großen Auftrag handelt, denn oft ist die kleinste Differenz von ausschlaggebender Bedeutung für die Erteilung eines Auftrages.

Am Ende meiner Ausführungen angelangt, höre ich manchen, der meinen Zeilen gefolgt ist, sagen: „Warum wieder was Neues, wenn das bisher Geübte sich bewährt hat?“ Und doch glaube ich bestimmt behaupten zu können, daß sich das bisher Geübte heute nicht mehr bewährt. Die Praxis der bequemen Vorkrieggszeit ist mit den bisherigen Systemen gut ausgekommen. Wie ich eingangs erwähnte, haben sich die Betriebseinschränkungen fast zu einem Dauerzustand herausgebildet; sie sind die Folgen des sinkenden Beschäftigungsgrades, bei dessen Nichtbeachtung viele Produzenten ohne Gewinn, ja mit Verlust verkauft haben, ohne die erforderlichen Maßnahmen zur Parierung zu treffen.

Hier dürfte ein Moment in Erscheinung treten, warum das Unternehmen so kapitalschwach geworden ist. Darum darf keine Mühe gescheut werden, wenn es sich um die unmittelbarste und älteste Aufgabe der erwerbswirtschaftlichen Betriebsführung handelt, um die Ermittlung der Selbstkosten von Erzeugnissen, zumal jeder heute mehr denn je anderen Rechenschaft abzulegen hat über die Wirtschaftlichkeit seiner Tätigkeit.

Literaturquellen:

1. Harzburger Druckschrift, 4. Aufl., vom 15. Juni 1925, herausgegeben vom Verein Deutscher Eisengießereien, bearbeitet durch Alfred Seidel (Chemnitz).
2. „Die Kalkulation in der Eisengießerei.“ Von A. Messerschmitt. 5. Auflage. Verlag G. B. Baedecker (Essen).
3. „Die Wertberechnung von Gießereierzeugnissen.“ Von Karl Rein (Hannover). Ausgabe 1913. Verlag der Zeitschrift des Bundes deutscher Zivilingenieure.

Entfernung von Ofensauen mit dem Sauerstoffbrenner.

Bekanntlich ist die Entfernung von Sauen aus Siemens-Martinöfen stets eine recht schwierige Arbeit. In der Regel hilft man sich in der Weise, daß die Sau mit einer Anzahl von Bohrlöchern versehen und dann gesprengt wird. Vorteilhaft ist nach den Erfahrungen von E. Thum, die er in „The Blast Furnace and Steel Plant“ mitteilt, die Bohrarbeit durch einen Sauerstoffschneidbrenner auszuführen. Benutzt man hierzu einen einfachen Rohrbrenner mit einem Verlängerungsrohr, so braucht man die Abkühlung des Ofens nicht abzuwarten und spart dadurch erheblich an Arbeit und Zeit. Diese Art der Zerlegung der Sau mit Hilfe eingebrannter Löcher erfolgt sehr schnell. In zwei Minuten kann man ein Loch von 60 mm Durchmesser und 300 mm Tiefe in kaltes Material einbrennen. Mit Rücksicht auf die notwendige mehrmalige Unterbrechung muß man jedoch mit fünf Minuten rechnen. Das Rohr des Brenners verschleißt sehr schnell. Für ein Loch der obengenannten Stärke muß man einen Verbrauch von 13 bis 14 m ¾zölliges Rohr rechnen, während der Sauerstoffverbrauch rund 3 m³ beträgt. Die immerhin erheblichen Ausgaben finden ihren Ausgleich in der beschleunigten Wiederinbetriebnahme des Ofens und in der Ersparnis an Löhnen.

Ferienkurse für Gießereifachleute.

An der Bergakademie Clausthal finden wieder unter Leitung des Geheimen Bergrat Professor Osann Ferienkurse für Gießereifachleute statt, und zwar vom 15. bis 24. September ein Laboratoriumskursus, vom 26. September bis 1. Oktober ein Vortragskursus. Hieran schließt sich ein metallographischer Kursus vom 3. bis 6. Oktober, der auf Wunsch verlängert werden kann. Die Kurse können jeder für sich belegt werden. Anfragen und Anmeldungen für alle Kurse sind an das Eisenhüttenmännische Institut der Bergakademie Clausthal (Harz) zu richten.

Großzahlforschung in der Gießerei.

Von Dr.-Ing. W. Schreiter in Langenberg (Rhld.).

Gesetz der großen Zahlen. — Häufigkeit und Häufigkeitskurve. — Notwendigkeit technischer Buchführung. — Rohstoffkontrolle. — Auswertung der laufend ausgeführten Analysen der einzelnen Gußblöcke durch die Großzahlforschung. — Kennzeichnung des Betriebszustandes in den einzelnen Zeiträumen durch die so gewonnenen Häufigkeitskurven. — Betriebsgewinn.

Ein jeder Betrieb bedient sich seiner Erfahrung als wirksame Waffe im wirtschaftlichen Kampf. Was ist Erfahrung? Erfahrung setzt sich zusammen aus zahlreichen Eindrücken, die der Mensch, meist ohne Berücksichtigung des ursprünglichen Zusammenhangs, bewußt oder

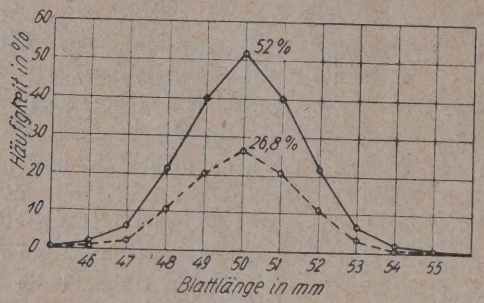


Abb. 1. Häufigkeitskurve der Blattlänge einer Baumart.

unbewußt in sich aufnimmt. Sie ist das Ergebnis unbewußter Statistik im Gehirn des Menschen. Gründet sich Erfahrung auf eine sehr große Anzahl von Einzeleindrücken, so pflegen wir den Gesamteindruck als „reiche Erfahrung" zu bezeichnen.

Nichts liegt näher als der Wunsch, diese Erfahrung zahlenmäßig zu erfassen, sie von gefühlsmäßigen und unkontrollierbaren Einflüssen zu befreien und ohne weiteres übertragbar zu machen.

Nun gibt es in unseren großen Werken, Gießereien, Hütten- und Metallwerken usw. viele tausend „Einzeleindrücke", nämlich viele tausend Zahlen, die nur der Auswertung harren, um in ihrem „Gesamteindruck" eben als Erfahrung dem Betriebe zu unschätzbarem Werte zu gereichen. Tag für Tag zeichnen Tausende von Meßapparaten an Maschinen, Oefen u. dgl. Schreibstreifen auf; aneinandergereiht stehen in langen Listen Zahlen über Zahlen, die Aufschluß geben sollen über Menge, chemische

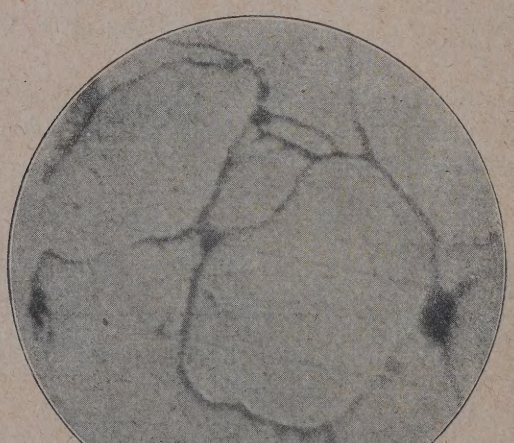


Abb. 2. Zinnsäure in Schraubenmessing.
(Sn = 0,24 %.) 1100 × vergrößert, ungeätzt.

Zusammensetzung, über die Eigenschaften sowohl der Rohstoffe als auch der Fertigerzeugnisse und über den Verlauf der Verarbeitung selbst. Eine jede dieser Zahlen, sofern sie nur als zuverlässig gelten kann, hat ihren Wert, der allerdings verborgen liegt, solange die Meßergebnisse und Zahlenreihen nicht ausgewertet werden.

Es bedarf der geeigneten Gruppierung, der Anwend des „Gesetzes der großen Zahlen", dem fast alle Indus erzeugnisse ebenso unterworfen sind wie die Naturerz nisse und -ereignisse, der „Großzahlforschung"[1]), u welchem Namen Dr.-Ing. K. Daeves das statisti Rechnungsverfahren der großen Zahlen in die Industrieforschung eingeführt hat, um sie geradezu als Kennzahlen für die bestehenden Verhältnisse nutzbar zu mac also als Zahlen, die das bedeuten, was wir eben mit d Namen praktische Erfahrung bezeichneten.

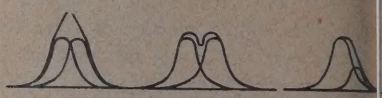


Abb. 3 bis 5. Charakteristische Häufigk kurven.

Die Großzahlforschung kennzeichnen „Häufigkeit" „Häufigkeitskurve".

Stellt man in einer nicht zu kleinen Zahlenreihe, besten von 100 bis 200 Zahlen, die über eine bestim Eigenschaft gewonnen sind, fest, wie oft jeder Größenw auftritt, so ist die gefundene Zahl die „Häufigkeit"; wer diese einzelnen Häufigkeitszahlen als Ordinaten, Eigenschaften als Abszisse in ein Koordinatensystem getragen, so ergibt sich eine sogenannte „Häufigke kurve". Mißt man z. B. die Blattlänge einer Baum und ordnet die Meßergebnisse von etwa 200 Blättern n ihrer Häufigkeit, so erhält man etwa folgende Zahlentaf und eine vollkommen gleichmäßige, glockenförmige, sy metrische, zu einem Höchstwert ansteigende und wie abfallende Häufigkeitskurve (Abb. 1). Der Höchstw

Blattlänge mm	Häufigkeit des Vorkommens	Häufigkeit %	Blattlänge mm	Häufigkeit des Vorkommens	Häufigk %
55	1 mal	0,51	50	52 mal	26,80
54	2 „	1,03	49	40 „	20,60
53	7 „	3,61	48	21 „	10,82
52	22 „	11,35	47	6 „	3,09
51	41 „	21,10	46	2 „	1,03

selbst ist ein die Blattlänge der Baumart kennzeichnender Wert. Rechnet man die Häufigkeit in Prozenten aus, so erhält man die prozentuale Häufigkeit und Häufigkeitskurve, deren prozentualer Höchstwert für die Blattart im vorliegenden Beispiel 26,80 beträgt.

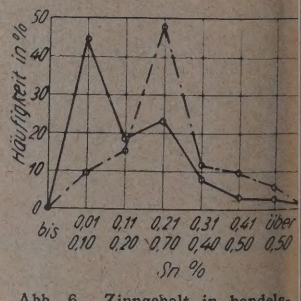


Abb. 6. Zinngehalt in handelsüblichen Schraubenmessingspänen.
— · — · — 1924, ———— 192

Die Großzahlforschung kennt außer dieser symmetrischen (Abb. 1), die den normalen Betriebszustand kennzeichnet, noch ei

[1]) K. Daeves, „Lieferungsvorschriften, Normen und Großza forschung." „Stahl und Eisen" 1923, Heft 43, S. 1555. — K. Daeve „Großzahlforschung, ein neues Mittel zur Verwertung der Erfahrung Industrie und Industrieforschung." „Zeitschrift des Vereins Deutsch Ingenieure" 1923, Heft 67, S. 644. — K. Daeves, „Großza forschung." „Zeitschrift für Metallkunde" 1924, Heft 16, S. 78. K. Daeves, „Auswertung statistischer Unterlagen für Betriebsüb wachung und Forschung (Großzahlforschung)." „Berichte der Fa ausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute", Werkstoffausschu bericht Nr. 18; vgl. „Stahl und Eisen" 1923, Heft 43, S. 462. — Vgl. au Goerens, „Wissenschaftliche Forschung in der Eisenindustrie." „St und Eisen" 1923, Heft 43, S. 1192. — Czochralski, „Die Meta betriebe und ihre technisch-wissenschaftliche Entwicklung in den letzt Jahren." „Zeitschrift für Metallkunde" 1926, Heft 18, S. 1 und S. 43.

[2]) K. Daeves, a. a. O.

nmetrische Häufigkeitskurve (Abb. 3)[3]), ferner solche einem (oder mehr) spitzen (Abb. 4) und weiter- eine solche mit zwei Höchstwerten (Abb. 5). Man sich diese aus einzelnen Normalkurven entstanden

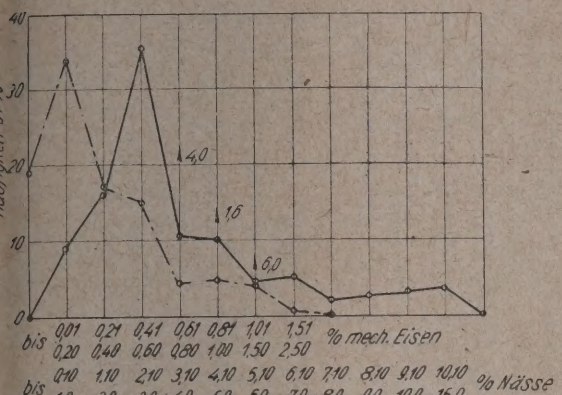


Abb. 7. Gehalt an Nässe und mechanisch beigemengtem Eisen.
———— Nässe, — · — · — mechanisch beigemengtes Eisen.

lenken (Abb. 3 bis 5); erhält man diese Kurvenzüge der statistischen Auswertung, so sind sie ein Zeichen r, daß das Gleichgewicht des Betriebes gestört war, außer dem gekennzeichneten, je nach der Zahl der malkurven, noch ein oder mehrere Haupteinflüsse ksam waren. Um diese ausfindig zu machen, ordnet die Zahlen nach neuen Gesichtspunkten. Sind die jetzt ergebenden Teilkurven symmetrische Häufigkeits- ven, so ist man sicher, daß man nunmehr alle wirk- en Einflüsse erfaßt hat.

Die Großzahlforschung beruht, wie wir eben sahen, der statistischen Auswertung von zuverlässigen Be- bszahlen. Wo diese fehlen, gibt es keine zahlenmäßige ssung der Betriebserfahrung. Es ist daher von ßtem Wert, daß Meßapparate Zahlen schreiben, daß chemischen, physikalischen und sonstigen Eigen- ften der Rohstoffe und Fertigerzeugnisse laufend kon- iert werden, daß jede wertvolle zuverlässige Zahl

8. Blei in Schraubenmessing (Cu 58,66; Pb 2,59), Stange: gepreßt und geglüht. 150 × vergrößert, geätzt mit Ferrichlorid.

iftlich niedergelegt wird. Der kaufmännischen Buch- rung ist eine technische Buchführung auf streng wissen- aftlicher Grundlage gegenüberzustellen, die es ermög- en wird, das technische Arbeitsgebiet zu übersehen die letzten Folgerungen aus den wissenschaftlich- nischen Feststellungen ziehen zu können[4]).

[3]) K. Daeves, a. a. O.
[4]) Czochralski, a. a. O.

Ein fruchtbares Anwendungsgebiet der Großzahlforschung ist die Rohstoffkontrolle. Es kann nicht stark genug betont werden, daß eine genaue Kenntnis der Beschaffenheit der zu verschmelzenden Neu- und Altmetalle die Vorbedingung ist für das Erschmelzen eines guten und gleichmäßigen Materials. Nur Rohstoffe, über deren Zusammensetzung und sonstige Eigenschaften man sich genaue Kenntnis verschafft hat, dürfen der Gießerei zugeführt werden. Dann wird die Güte des Materials nicht von Zufälligkeiten abhängen, die

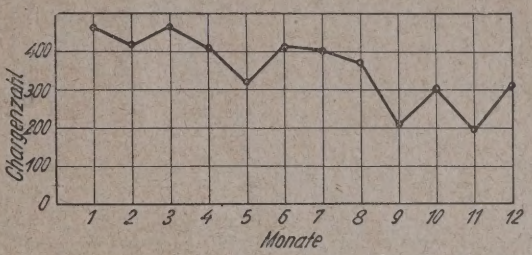


Abb. 9. Chargen- bzw. Analysenzahl in den einzelnen Monaten.

Klagen aus den weiterverarbeitenden Betriebsabteilungen, deren Abfallziffern sich bedeutend verringern, werden verstummen, und es wird vor allem die besondere Güte des werkfertigen Materials vom Käufer und Verbraucher gern anerkannt werden.

Die Rohstoffe werden nach besonderen Vereinbarungen oder als handelsüblich nach den Geschäftsbedingungen für den deutschen Handel mit Altmetallen und Metallabfällen gekauft. Die Beschaffenheit einer jeden Metallieferung ist nach den festgelegten Gesichtspunkten bei Eingang zu prüfen. Messingschraubenspäne (Stangenmessingspäne) z. B. müssen nach den erwähnten Geschäftsbedingungen in der trockenen und eisenfreien Ware mindestens 57 % Kupfer enthalten. Das wäre die erste Bedingung, deren Einhaltung durch die chemische Analyse festzustellen ist.

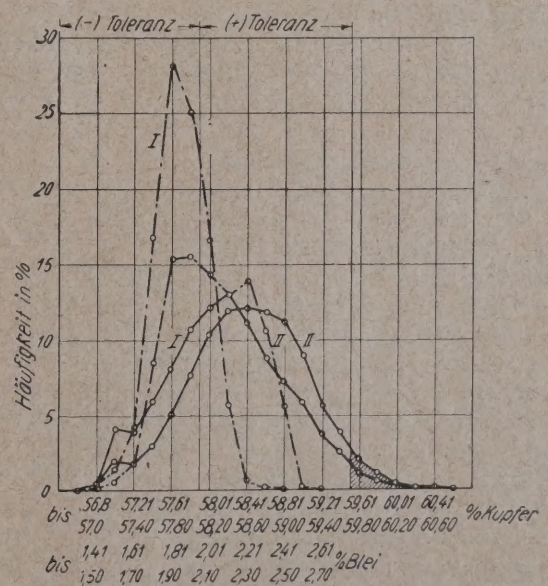


Abb. 10. Halbjahres-Häufigkeitskurven.
———— Kupfer, — · — · — Blei.

Der Rest der Legierung soll hauptsächlich aus Zink bestehen. Ein schädlicher Gehalt an Aluminium, Blei, Eisen, Mangan und Zinn in der Legierung ist unzulässig. Ein Gehalt an Eisen in mechanischer Beimengung und an Feuchtigkeit von zusammen 4 % ist zulässig; jedoch an Eisen höchstens 1 %. Lieferfähig sind Späne mit höchstens 6 % Feuchtigkeit plus mechanisch beigemengtes Eisen; der über 4 % hinausgehende Gehalt ist zu vergüten.

Von den Verunreinigungen ist besonders dem Zinn, als der am häufigst vorkommenden, größte Aufmerksamkeit zu schenken. Bei der großen Oberfläche des mit einer Wasser- und Oelhaut überzogenen Messingspans oxydiert

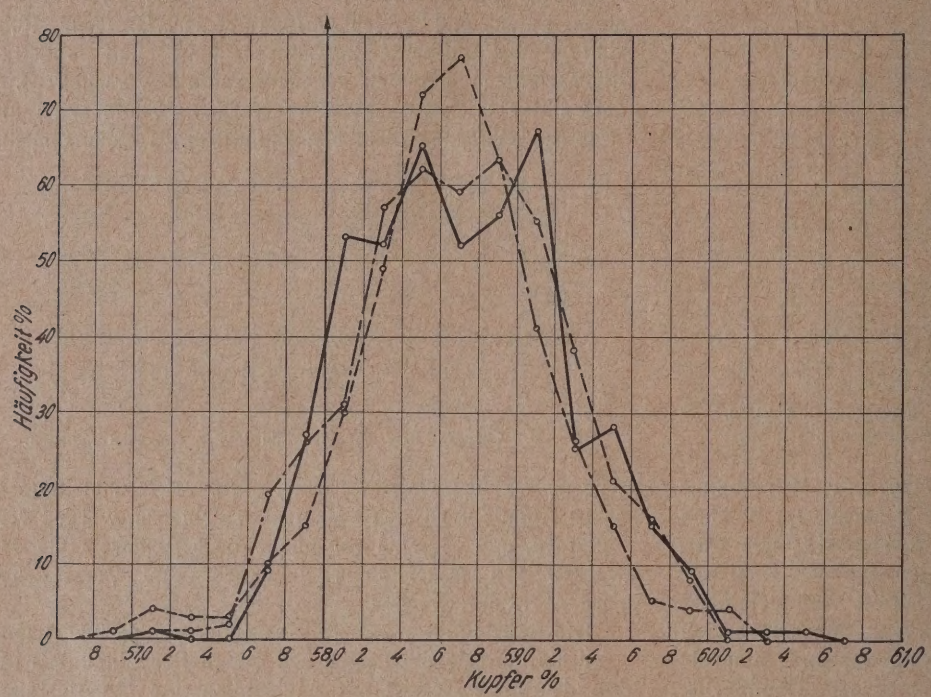


Abb. 11. Monatliche Häufigkeitskurven für Schraubenmessing (Kupfergehalt).
——— Januar, — · — · — Februar, — — — — März.

sich schon beim Einschmelzen das Zinn leicht zu Zinnsäure, die als äußerst schädliche Verunreinigung das Messing hart und spröde macht. Abb. 2 zeigt Zinnsäure in Form feiner Fäden in einem aus Schraubenmessingspänen erschmolzenen Gußblock.

Eine Gegenüberstellung der in handelsüblichen Schraubenmessingspänen festgestellten Zinngehalte der Jahre 1924 und 1925 (Abb. 6) zeigt deutlich eine Abnahme an Zinn im Jahre 1925. Während nach dieser Aufstellung der Höchstwert im Jahre 1925 bei 0,21 bis 0,30 % Zinn lag, hat er sich 1924 nach 0,01 bis 0,10 verschoben. Es ist also eine wesentliche Verbesserung in der Güte der Späne eingetreten, was wohl darauf zurückzuführen ist, daß die aus dem Kriege vorhandenen zinnhaltigen Altmaterialien im Jahre 1925 verschwunden sind.

Die aus rund 200 Einzelwerten ermittelten prozentualen Häufigkeitskurven für Gehalte an Nässe einerseits und mechanisch beigemengtem Eisen anderseits zeigt Abb. 7. Die „Nässe"-Kurve erreicht ein Maximum bei der Abszisse, die den Nässegehalt von 2 % bis einschließlich 3 % angibt. Ueber die Grenze von 4 % hinaus fallen insgesamt 31 %. Fast ein Drittel der Gesamtmenge genügte also den Bedingungen nicht. Unzulässig waren wegen eines 6 % überschreitenden Nässegehaltes 16,3 %. Der höchste Nässegehalt betrug in einem einzelnen Falle 15 %.

Die Häufigkeitskurve für den Gehalt an mechan beigemengtem Eisen hat einen Höchstwert von 33,6 % der Abszisse 0,01 bis 0,20; kein mechanisch beigemer Eisen bzw. Spuren zeigten 19,2 % der eingehenden Sp lieferungen. Ueber den hö zulässigen Gehalt von 1 % aus betrug die prozentuale H figkeit 5,9. Der höchste Ge an Eisen wurde zu 2,5 % funden.

Es ist lehrreich, hier da legen, wie hoch sich die Ers nisse im Einkauf infolge gen Rohmaterialkontrolle beziff vor welchem Schaden der trieb bewahrt wurde dadu daß die Bedingungen, r denen der Einkauf abgeschlos wurde, genau nachgeprüft wur

In einem Zeitraum von z zehn Minuten wurden 1 Messingspäne verbraucht. duldet wurden 4 % Nässe mechanisch beigemengtes Ei ein höherer Gehalt wurde anstandet. Zurückvergütet den mußten infolgedessen von einzelnen Lieferanten we Ueberschreitens dieser Gre insgesamt 1,425 t = 0,88 % hand übliche Späne. Legt man einen Spänepreis von 78 M. für 100 kg zugrunde, so gab sich ein Gewinn von 1111 M., also durchschnitt monatlich von 111 M. Wären nur 3 %, wie es bei schiedenen Messingwerken üblich ist, als zulässig erac worden, so hätte sich der Gewinn auf 1,963 t = 1,2 erhöht. Das sind aber 1531 M., also monatlich 153

Es wurde weiterhin berechnet, daß von 161 t Spä

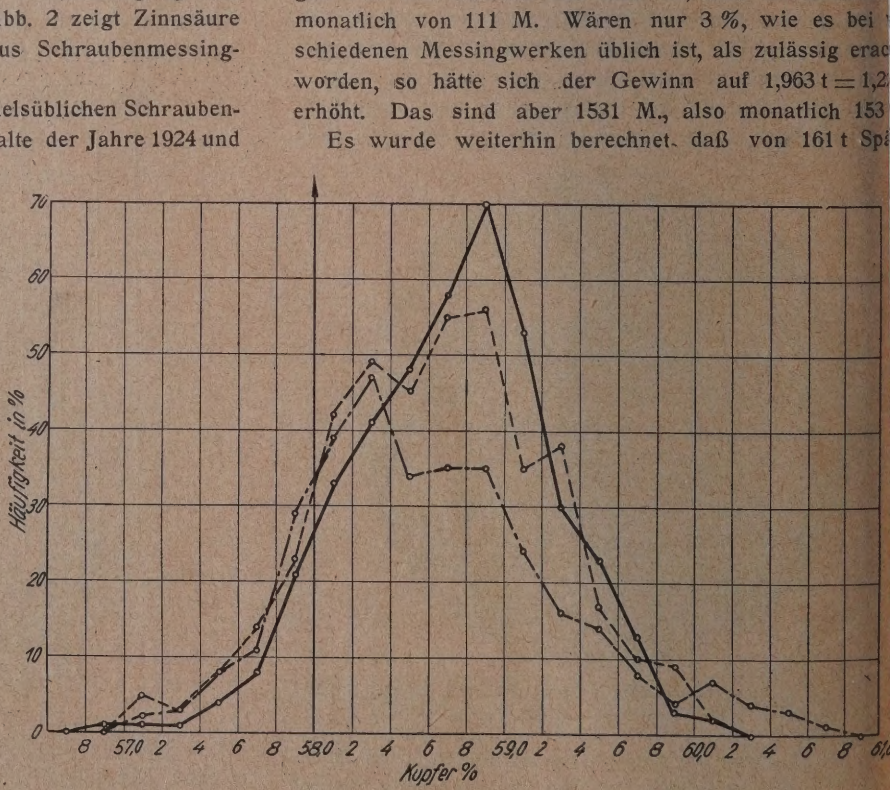


Abb. 12. Monatliche Häufigkeitskurven für Schraubenmessing.
——— April, — · — · — Mai, — — — — Juni.

gewicht 5,565 t = 3,46 % Nässe und 0,698 t = 0,43 mechanisch beigemengtes Eisen als Messingspäne beza wurden. Zurückvergütet wurden davon 1,425 t Nässe u

98 t Eisen. Es verbleibt ein nichtvergütetes Gewicht
4,140 t = 2,58 % Nässe und 0,8 t = 0,31 % mechanisch
gemengtes Eisen, also ein Gesamtgewicht von 2,89 %.
Bei einem Kaufgewicht von 100 kg erhält man dem-
h nur 97,11 kg Messing.
Ein weiteres Anwendungsbeispiel der Großzahl-
schung ist aus den Abb. 10 und 11 bis 18 ersichtlich.

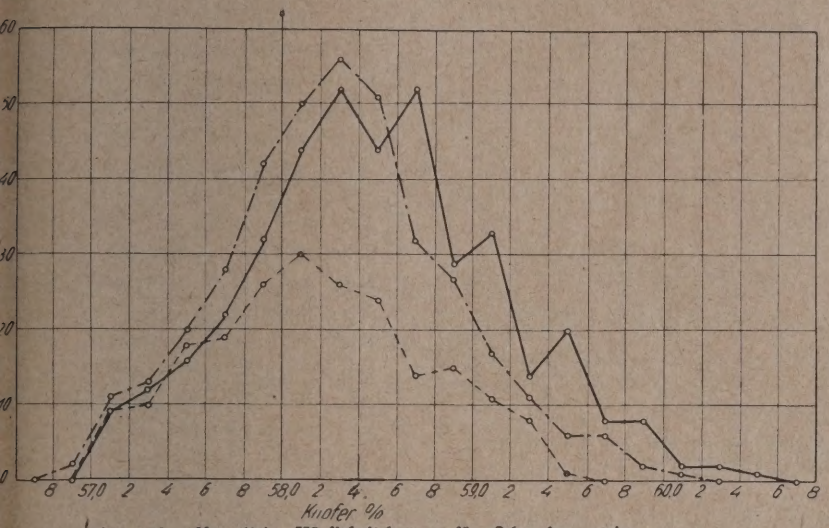


Abb. 13. Monatliche Häufigkeitskurven für Schraubenmessing.
———— Juli, — · — · — August, — — — — September.

Die laufend ausgeführten chemischen Analysen der
ßblöcke von Schraubenmessing Ms 58 sind hier in
ufigkeitskurven statistisch ausgewertet. Diese zeigen
Betriebszustand der einzelnen Zeiträume des
res 1925 in übersichtlicher Darstellung.
Ms 58 ist eine Kupfer-Zink-Legierung von 58 % Kupfer.
ne Haupteigenschaft ist seine besonders gute Bearbeit-
keit mittels schneidender Werkzeuge. Das Messing
miert nicht, sein Span bleibt nicht am Werkzeug hängen,
dern ist kurz und spritzig. Diese Eigenschaft verdankt
58 einem Bleigehalt von 2 %. Das Blei ist also ein
z wesentlicher Bestandteil der Legierung. Sein gün-
er Einfluß auf die Spritzigkeit des Messings rührt
er, daß sich freie Bleikristalle an den
rngrenzen der α- und β-Kristalle ablagern
b. 8). Noch bis zu 0,9 % löst sich das
i nach den Untersuchungen von Guillet
vohl in dem α- als auch dem β-Bestandteil.
werden also bis zu diesem Gehalt noch
t die für das Schraubenmessing gewünsch-
Eigenschaften vorhanden sein, wenn auch
h Heyn[5]) bei einem Bleigehalt von 1 %
Bearbeitungsfähigkeit gegenüber der blei-
en Legierung bereits um den sechsfachen
rag erhöht ist. Die Kugeldruckhärte wird
ch den Bleizusatz zunächst gesteigert und
eicht bei einem Gehalt von 2 % einen
chstwert. Sie strebt dann abwärts wieder
gsam einem Grenzwert zu. Trotz Steige-
g der Härte wird das Schraubenmessing
zu etwa 3 % leichter bearbeitbar. Die
enzen des Bleigehaltes dürften demnach
1 % und 3 % zu wählen sein; es besteht, wie auch in
DI-Normen festgelegt, eine Toleranz von (±) 1. Für
pfer gilt nach den DI-Normen eine Toleranz von
1,5, in Berücksichtigung dessen, daß infolge der Un-
ichmäßigkeit und der Art des Altmaterials, des er-
ten Abbrandes und sonstiger Einflüsse der Sollgehalt

[5]) Heyn, „Materialienkunde" II A, S. 414.

von 58 % sowohl wesentlich über- als auch unter-
schritten wird.

In der Gießerei eines größeren Messingwerkes wurde laufend eine kleine Schöpfprobe des fertigen Gusses der Schraubenmessinglegierung mit einem Einsatzgewicht von 520 kg geschmiedet, um den Kupfergehalt zu überprüfen und, wenn erforderlich, Kupfer oder Zink nachzusetzen. Von der endgültigen Schmiedeprobe wurde durch Schnellelektrolyse der Gehalt an Kupfer und Blei analytisch bestimmt und das Ergebnis für die nachfolgenden Güsse verwertet. Abb. 9 zeigt die Chargenzahl der einzelnen Monate, die eine gleiche Anzahl Analysen erforderte.

Tagtäglich wurden dann abends die chemischen Analysen für die Tagschicht und morgens für die Nachtschicht in zwei Zahlentafeln, in denen der Kupfergehalt von $^2/_{10}$ zu $^2/_{10}$, der Bleigehalt von $^1/_{10}$ zu $^1/_{10}$ aufgeführt war, angestrichen. Die Anhäufung der Striche in den einzelnen Feldern der Zahlentafel, die Häufigkeit — für jeden der Tiegelschmelzöfen kann eine andere Farbe gewählt werden — ließ so einen täglichen Ueberblick gewinnen, wie oft der Sollgehalt über- oder unterschritten worden war, ob der Höchstwert sich nach der einen oder anderen Seite verschoben hatte, wie die einzelnen Oefen, wie die beiden Meister, wie die einzelnen Schichten gearbeitet hatten. Größere Abweichungen deuteten oft auf Unregelmäßigkeit des verschmolzenen Altmaterials hin.

Die monatlich ermittelten Häufigkeitszahlen wurden in ein Koordinatensystem als Ordinaten, die Gehalte an Kupfer und Blei als Abszissen eingetragen. Die so gewonnene Häufigkeitskurve kennzeichnet die Schraubenmessinglegierung während des einzelnen Monats.

Im ersten Vierteljahr (Abb. 11) wurde mit einem Kupfergehalt von 59 % legiert; 57 % sollte nicht unterschritten werden.

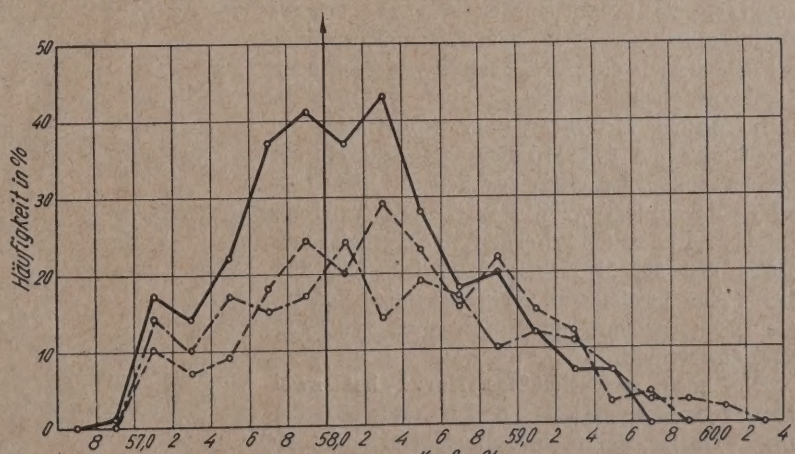


Abb. 14. Monatliche Häufigkeitskurven für Schraubenmessing.
———— Oktober, — · — · — November, — — — — Dezember.

Die unregelmäßige Januar-Kurve zeigt zwei ausgeprägte Höchstwerte bei 58,4 bis 58,6 und 59,0 bis 59,2 % Kupfer, deren Häufigkeit 14 % beträgt. Die fast symmetrische Februar-Kurve hat zwei nur wenig hervortretende Höchstwerte bei 58,4 bis 58,6 und 58,8 bis 59,0 % Kupfer mit einer etwas höheren Häufigkeit von 15 %. Die März-Kurve liegt annähernd symmetrisch zur Ordinate

von 58,6 bis 58,8 % Kupfer und besitzt nur einen Höchstwert mit einer um 1,5 % höheren Häufigkeit von 16,5 %.

Im April (Abb. 12) befindet sich der Höchstwert zwischen 58,8 bis 59,0 % Kupfer; für Mai und Juni ergeben sich sehr ungleichmäßige Kurven. Um dieser Unregelmäßigkeit nachzugehen, wurde der Zahlenstoff dieser

Abb. 15. Häufigkeitskurven des Kupfergehaltes des im Mai von den beiden Meistern erschmolzenen Schraubenmessings.
———— Meister *A*, — — — — Meister *B*.

beiden Monate nach neuen Gesichtspunkten geteilt, und zwar wurden, um die Leistungen der beiden verantwortlichen Meister zu vergleichen, alle Schmelzen des Meisters *A* und die des Meisters *B* zu Teilreihen geordnet. Die Häufigkeitskurven (Abb. 15 und 16) sind zwar immer noch nicht regelmäßig und weisen darauf hin, daß noch Störungen vorhanden sind, deren Bedeutung nicht erkannt ist; trotzdem zeigen die des Meisters *B* einen ganz wesentlichen Unterschied zu denen des Meisters *A*. Diese verlaufen flacher und besitzen mehrere Höchstwerte, die nach rechts verschoben sind, während die des Meisters *B* steiler sind und ihr Höchstwert im Mai und die beiden Höchstwerte im Juni dem Sollwert bedeutend näher liegen. Während Meister *A* also unsicherer war in der Beurteilung des Gusses und weniger zuverlässig, erschmolz Meister *B* eine viel gleichmäßigere Legierung, zumal er die Schmiedeprobe sehr gut beherrschte und damit Schwankungen in der Zusammensetzung des Altmaterials durch Nachsetzen von Zink oder Kupfer ausglich.

Im dritten Vierteljahr (Abb. 13) erfolgte die Umstellung auf 58 % Kupfer, also auf Ms 58, nachdem im vorhergehenden schon der Bleigehalt auf 2 % festgelegt worden war. Die Toleranz von (±) 1,5 bzw. (±) 1,0 ergibt Grenzgehalte von 59,5 % und 56,5 % Kupfer bzw. 1 % und 3 % Blei. Aus bestimmten Gründen wurde jedoch, wie schon erwähnt, ein Kupfergehalt von 57 % nicht unterschritten.

Die noch unregelmäßige Kurve hat zwei Höchstwerte von 58,2 bis 58,4 % und 58,6 bis 58,8 % Kupfer, deren prozentuale Häufigkeit 13 beträgt. Im August und September liegen die Kurven symmetrisch zu den Ordinaten von 58,2 bis 58,4 % bzw. 58,0 bis 58,2 % Kupfer: ein untrügliches Zeichen dafür, daß der Betriebszustand der Gießerei im Gleichgewicht war. Der Höchstwert mit einer Häufigkeit von 14,7 % bzw. 14,2 % ist außerdem, wie gewünscht, dicht nach 58 % verschoben.

Im Oktober (Abb. 14) wurde sowohl im Tiegelofen als auch im Elektroofen geschmolzen. Es kehren als Folge davon zwei Höchstwerte wieder, von denen der eine allerdings schon unter 58 % mit einer Häufigkeit von 13 der andere bei 58,2 bis 58,4 % mit einer solchen von liegt. Die unregelmäßigen November- und Dezem Kurven bringen Kurzarbeit und die damit verbund Schwierigkeiten zum Ausdruck. In diesen Monaten be der Höchstwert 12,6 bzw. 13,6 %.

Die Vierteljahrs-Häufigkeitsku für Kupfer zeigt Abb. 17, die für Abb. 18.

Die Blei-Häufigkeitskurven li noch weit innerhalb der zuläss Grenzen von (±) 1. Sie sind metrisch und wesentlich steiler als für Kupfer. Nur die des zweiten Vie jahres, die die Herabsetzung des gehaltes von 2,3 auf 2,0 % zum druck bringt, ist flacher. Sie hat e Höchstwert von 17 %, die Kupferk im gleichen Zeitraum einen solchen 14 %. Im ersten und dritten Viertel betragen die Höchstwerte 30 und 2 also das Doppelte der Kupfer-Hö werte von 15 und 14 % und im le Vierteljahr 33 %, also fast das D fache des Kupferwertes von 12 %.

Streuung ist bedeutend geringer als die des Kupfers. ersten Vierteljahr beträgt sie ± 0,35, im zweiten erhöht sich auf ± 0,6, im dritten verringert sie sich auf und im letzten schließlich auf ± 0,4 %. Die zuläs Toleranz von (±) 1 ist also um die Hälfte unterschri Es wird das Bestreben der Gießerei sein müssen, d „natürliche" Toleranz von ± 0,5 einzuhalten. Die Jah Häufigkeitskurve ist, da in den einzelnen Vierteljah nach verschiedenen Gesichtspunkten legiert wurde, na gemäß sehr unregelmäßig. Dagegen ist die Kurve letzten Halbjahres symmetrisch. Ihr Höchstwert bei 1,81 bis 1,90 und beträgt 28 %, also auch das Dop des Kupfer-Höchstwertes von 13 % im gleichen Zeitra

Durch ihre Symmetrie fällt die Kupfer-Häufigk kurve des dritten Vierteljahres auf. In dieser Zeit die Legierung also am gleichmäßigsten, der Betri zustand im Gleichgewicht. Man erkennt weiterhin

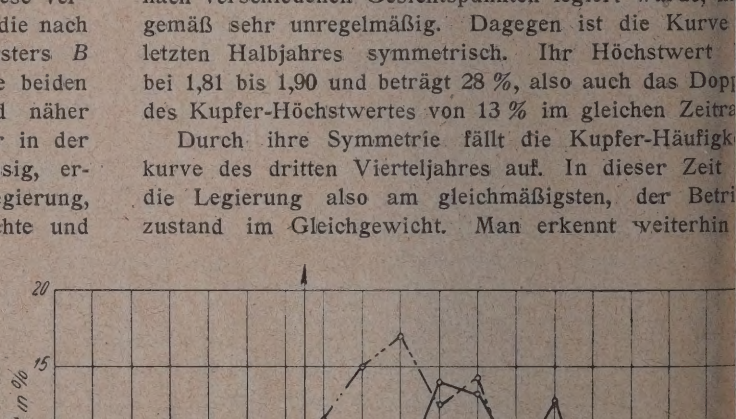


Abb. 16. Häufigkeitskurven des Kupfergehalts des im Juni von den beiden Meistern erschmolzenen Schraubenmessings.
———— Meister *A*, — — — — Meister *B*.

vierteljährlich fortschreitende Verschiebung des Höc wertes nach 58 % Kupfer hin. Während die Kurven ersten und zweiten Vierteljahres nach 57 % hin steil fallen und die Gesamtsumme der prozentualen Häufigk der Kupfergehalte von 56,8 bis 58,0 % nur 17,56 und 2 betragen, ist sie im dritten Vierteljahr auf 41,92 49,76 im vierten Vierteljahr gestiegen. Im letzten Vier

tritt jedoch bei dem Kupfergehalt von 57,01 bis 0 eine prozentuale Häufigkeit von 5,77 auf gegen , 0,78 und 2,96 in den vorhergehenden. Dieser Wert unerwünscht; man dürfte demnach den im dritten rteljahr erreichten Betriebszustand als den normalen

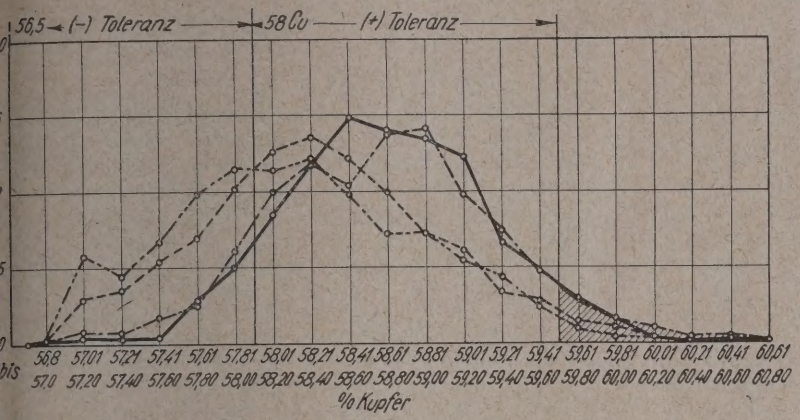


Abb. 17. Vierteljahres-Häufigkeitskurve (Kupfergehalt).
———— Januar bis März, — · — · — April bis Juni,
— — — Juli bis September, — · · — · · — Oktober bis Dezember.

wünschenswerten bezeichnen. Der Höchstwert liegt r dann nicht bei dem Sollwert von 58 %, sondern bei 2 bis 58,4, also in der Mitte zwischen 56,8 und 59,8 %. ll man einen Höchstwert von 58 % erzielen, dann müßte n, wie die Kurven zeigen, als (—) Toleranz auch 5 % gelten lassen.

Aus den Häufigkeitskurven ergibt sich, daß mit einer leranz von (±) 1,5 zu rechnen ist. Wie schon erwähnt, sie auch in diesen „natürlichen" Grenzen in den -Normen festgelegt. Nach unten hin konnte sie auch gehalten werden, dagegen streuen die Kurven über 5 % Kupfer hinaus.

Die Abnehmer einer Metallegierung haben selbstständlich das Bestreben, die Toleranzen und Abichungen vom Sollwert möglichst klein zu wählen, den llwert selbst aber möglichst so zu legen, wie er beim ten Material gerade noch erreicht werden kann. Demgenüber steht der Wunsch der Gießerei, möglichst weite renzen zu haben, um einen geringen Ausfall zu zielen. Sie wird sich bei Verhandlungen über efer- und Abnahmevorschriften gerade auf ihre tistischen Unterlagen, die Häufigkeitskurven, itzen können, und es werden dann als Ergebnis chtlinien bzw. Normen entstehen, die einerseits rchführbar sind und anderseits nicht so weit get zu werden brauchen, daß sie überhaupt keine deutung haben. Sollten von der Gießerei engere renzen als die durch die Betriebsverhältnisse bengten, aus den Häufigkeitskurven ersichtlichen atürlichen" Grenzen gefordert werden, so kann sie Hand dieser statistischen Unterlagen ohne weres errechnen, welchen höheren Ausfall sie bei nhaltung der engeren Toleranz haben wird und n wieviel sich die Herstellungskosten erhöhen.

Im ersten bis dritten Vierteljahr streuen die äufigkeitskurven über 59,5 bis 60,6 %, im vierten Viertelhr nur bis 60 %. Der prozentuale Ausfall beträgt, wie s den Kurven zu entnehmen ist, im ersten Vierteljahr 8,7, zweiten erhöht er sich auf 9,7, im dritten verringert er ch auf 5 und im letzten Vierteljahr weiter auf 3,3. Der esamtausfall des Jahres 1925 (s. Abb. 10) hätte demnach wa 7 % betragen, für das letzte Halbjahr nur etwa 4 %. a jedoch das Schraubenmessing mit einem Kupfergehalt von über 59,5 für andere Verwendungszwecke geeignet ist, so ist hier zufällig dieser Ausfall kein tatsächlicher Verlust; die Streuung auf 59,5 zurückzuführen bedeutet aber doch eine, wenn auch geringe Ersparnis an Kupfer.

Für die ersten beiden Vierteljahre betrug der mittlere Kupfergehalt 58,7 %; nach der Umstellung auf Ms 58 sinkt er im dritten Vierteljahr auf 58,4 % und im letzten auf 58,2 %. Die Produktion betrug in diesen Zeiträumen 670, 572, 493 und 355 t Schraubenmessing. Es wurden demnach im dritten Vierteljahr

$$\frac{493\ (58{,}7\ -\ 58{,}4)}{100}\ t$$

$= 1{,}479$ t Kupfer weniger verbraucht; dafür ist ein entsprechendes Gewicht Rohzink in Rechnung zu setzen. Legen wir die August-Preise von 1925 zugrunde: Altkupfer 1200 M. und Rohzink 750 M. je Tonne, so ergibt sich ein Preisunterschied der beiden Rohstoffe von 450 M. Es wäre also durch die Umstellung ein Gewinn von $450 \cdot 1{,}479 = 665$ M. erzielt worden; das sind 222 M. je Monat. Im vierten Vierteljahr war der mittlere Gehalt um 0,2 % niedriger als im vorhergehenden. Bei einer Produktion von 355 t ergibt sich zum vorhergehenden Vierteljahr eine Ersparnis von 710 kg Kupfer. Nach den November-Preisen: Altkupfer 1090 M. und Rohzink 800 M. je Tonne, berechnet sich ein Gewinn von $0{,}71 \cdot 290 = 205{,}90$ M. oder ein monatlicher Gewinn von 68,60 M.

Wir hatten durch die genaue Rohstoffkontrolle der Messingspäne einen monatlichen Gewinn von 111 M. erzielt; dazu kommt z. B. in den Monaten Juli, August und September ein Legierungsgewinn von 222 M., das sind allein 333 M. je Monat des dritten Vierteljahres. Diese Zahlen sprechen für sich selbst. Sie beweisen jedenfalls, daß eine chemische Kontrolle der einzelnen Rohstoffe und des gegossenen Materials und die statistische Auswertung der Analysen einen großen Gewinn an Geld bringen. Der größte Vorteil aber, den man erzielt, wird immer der bleiben, daß die Erzeugnisse gleichmäßig und nicht durch zusätzliche Verunreinigungen geschädigt

Abb. 18. Vierteljahres-Häufigkeitskurve (Bleigehalt).
———— Januar bis März, — · — · — April bis Juni,
— — — Juli bis September, — · · — · · — Oktober bis Dezember.

sind, daß sich durch die besondere Güte der Erzeugnisse der Ruf des Werkes begründet und wächst und damit sein Absatz sich vergrößert.

Zusammenfassung: Es wird an Beispielen gezeigt, daß die chemische Kontrolle der Rohstoffe und Legierungen von größter Wichtigkeit für die Gießerei ist. Die in den Analysenreihen verborgen liegende „Erfahrung" wird durch die Großzahlforschung „zahlen-

mäßig" erfaßt und „vergleichbar" gemacht. Diese bedient sich der sogenannten „Häufigkeitskurven", die zum Kennzeichen werden für Rohstoff und Legierungen. Sie gestattet, die Erfahrungszahlen einzelner Zeiträume übersichtlich darzustellen; sie führt den jeweiligen Betriebszustand anschaulich und untrüglich vor Augen und ermöglicht Vergleiche über die Streuung; sie ist ein M stab für entstehenden Ausfall und die Grundlage Normen und Liefervorschriften. Wir sehen fer welcher Betriebsgewinn sich durch eine technische B führung und ihre Auswertung durch die Großz forschung erzielen läßt.

Formgußstücke aus Geschützbronze[1]).

Die wichtigste und meist angewendete Geschützbronze ist die der Britischen Admiralität, gemeinhin bekannt als 88 : 10 : 2-Legierung, bestehend aus 88 % Cu, 10 % Sn, 2 % Zn. Bronze mit einem höheren Bleigehalt kann man als Geschützbronze nicht bezeichnen. Im allgemeinen schwankt der Cu-Gehalt der Geschützbronze zwischen 80 und 90 %, Sn zwischen 7 und 12 %, Zn zwischen 2 und 6 %. Blei kommt in Gehalten bis 10 % vor, muß aber als Verunreinigung angesehen werden. Wird Geschützbronze richtig hergestellt, so ist sie in geschmolzenem Zustande sehr dünnflüssig und daher leicht zu gießen. Geschützbronzestücke aus unrichtig zusammengesetztem Metall zeigen selten äußerliche Fehler und scheinen gewöhnlich ganz dicht zu sein. Das Schmelzen erfolgt in der Weise, daß zunächst das Kupfer im Graphittiegel geschmolzen und die abgewogenen Mengen Zinn, Zink und gegebenenfalls Blei zugesetzt werden. Die Legierung wird gut durchgerührt und dann vergossen. Die bei den Praktikern vielfach verbreitete Meinung, daß langsames Schmelzen der Legierung vorteilhaft sei, ist ein Irrtum. Im Gegenteil: je schneller die Legierung geschmolzen wird, um so besser ist es für ihre Eigenschaften. Die Gießtemperatur ist für Geschützbronze-Formstücke von ganz besonderer Wichtigkeit; sie liegt zweckmäßig bei etwa 1200 ° C. Sollen größere Mengen von Abgüssen hergestellt werden, so ist eine genaue Kontrolle der Temperatur durch ein Pyrometer unbedingt anzuraten. In keinem Falle darf die Temperatur unter 1090 ° C sinken. Starke Ueberhitzung des Metalls hat auf seine Eigenschaften keinen ungünstigen Einfluß. Nur behandelt man es dann zweckmäßig mit Natriumkarbonaten, Borax und Silikasand als Flußmittel.

Die für Geschützbronze schädlichsten Bestandteile, die unter allen Umständen vermieden werden müssen, sind Aluminium, Antimon, Eisen und in der Regel Phosphor. Phosphor wird manchmal in der Form von Phosphorkupfer oder Phosphorzinn als Flußmittel benutzt. Mit Rücksicht auf die außerordentlich schwierige Entfernung von Phosphor aus allen Legierungen muß man Phosphor als Flußmittel für Geschützbronze vermeiden. Eisen kommt zwar bei den meisten Metallen nicht in größeren Mengen vor. Trotzdem kann man oft relativ große Mengen Eisen bei der Analyse von Geschützbronze feststellen, dessen Herkunft sich dann nicht immer leicht feststellen läßt. In einem bestimmten Falle wurden bei Gußstücken aus Geschützbronze harte Stellen festgestellt, die die ganzen Stücke durchzogen und die Bearbeitung so erschwerten, daß die Stücke in den Schrott wandern mußten. Die Untersuchung der Stücke ergab, daß die harten Stellen hauptsächlich aus reinem Eisen bestanden, ohne daß man feststellen konnte, woher das Eisen stammte. Als man jedoch der Sache weiter auf den Grund ging, fand man, daß der Schmelzer, um eine nach seiner Meinung zu heiße Schmelze genügend und in kurzer Zeit abzukühlen, kalte Eisenstäbe, die zwar die Schmelze genügend und in kurzer Zeit abkühlten, gleichzeitig aber sich teilweise in der Schmelze lösten, in die Schmelze hineingesteckt hatte. Aehnliche Erscheinungen können auftreten, wenn zum Umrühren oder Entschlacken der Schmelze Eisenstangen gebraucht werden.

Zuweilen zeigen Stücke aus Geschützmetall, die keine Blasen, Schwindungshohlräume oder andere undichte Stellen aufweisen, bei der Wasserdruckprobe ungenügende Festigkeit. Dies liegt daran, daß Geschützmetall aus verschiedenen Bestandteilen besteht, die im kalten Zustande feste Lösungen bilden. Da die Elemente verschiedene Schwindungskoeffizienten besitzen, so bilden sich manchmal ganz feine Hohlräume zwischen den Bestandteilen, die auf der Bruchfläche des Metalls nicht festgest werden können, aber groß genug sind, um bei der Wass druckprobe Wasser durchzulassen. Diese Hohlräu lassen sich durch ein einfaches Warmbehandlungsverfah leicht beseitigen. Dabei wird das Stück zunächst 700 ° C erwärmt, auf dieser Temperatur ungefähr eine ha Stunde gehalten und dann im Ofen abgekühlt. Gen Einhaltung der Temperaturvorschriften ist notwendig. A der nachstehenden Zahlentafel ergibt sich die starke V besserung der Dehnungseigenschaften der Legierung n der Warmbehandlung, anderseits aber auch der sehr günstige Einfluß einer zu hohen Temperatur. Einer solch Warmbehandlung unterzieht man zweckmäßig in al Fällen Formgußstücke aus Geschützmetall, wenn sie ei mechanischen oder hydraulischen Probe unterwor werden. Dagegen darf man Geschützmetall mit Bleigeh nicht in der Weise behandeln, da der Wert der Geschü bronze als Lagermetall gerade in der Tatsache liegt, d es sich aus harten und weichen Bestandteilen sammensetzt.

Einfluß der Warmbehandlung auf Formstück aus Geschützbronze.

Warmbehandlung	Höchstzugfestigkeit kg/mm²	Dehnung 50 mm La %
Sandformguß		
Gegossen (ohne Warmbehandlung)	27,6	22,0
Auf 700 ° C erwärmt, ½ Stunde gehalten	28,4	38,0
Auf 800 ° C erwärmt, ½ Stunde gehalten	23,9	30,0
Kokillenguß		
Gegossen (ohne Warmbehandlung)	22,8	5,0
Auf 700 ° C erwärmt, ½ Stunde gehalten	30,7	29,6
Auf 800 ° C erwärmt, ½ Stunde gehalten	26,8	21,5

Das Wachsen des Gußeisens[1]).

J. H. Andrews gibt eine bemerkenswerte Uebersic über die sämtlichen von englischen und amerikanisch Forschern zur Frage des Wachsens des Gußeisens au geführten Arbeiten und deren Ergebnisse[1]). Die einzi Möglichkeit, das Wachsen des Gußeisens zu verhinder sieht er darin, daß die Oberfläche der gußeisernen Stück mit irgendeinem Ueberzug versehen würde, welcher f Gase undurchlässig ist, so daß der Zutritt von Luft zu d Graphitflocken und damit in das Innere des Eisens ve hindert würde. Auch dann würde aber noch eine Graphi umbildung des gebundenen Kohlenstoffes ein gewiss Wachsen bewirken. Das Wachsen des Gußeisens ist auß auf die Graphitumbildung des gebundenen Kohlenstoff auf das Eindringen von Luft durch die Graphitflock und Kanäle in das Innere des Eisens und die dadurch b wirkte Oxydation des Ferrits und die Bildung von Fe_3O wahrscheinlich auch auf feinverteilten Kohlenstoff zurück zuführen. Durch die Oxydation des Graphits und a geschiedenen Kohlenstoffes entsteht wahrscheinlich ei gewisse Zusammenziehung, welche jedoch durch die for schreitende Oxydation des Ferrits ausgeglichen wir Bei jedesmaliger Erwärmung und Abkühlung werden da Gefüge durch die vorhergehende Warmbehandlung und d Ausdehnungskoeffizient geändert. Außerdem bringen d Ausdehnung des Oxydmaterials und die Richtung, i welcher diese unter Berücksichtigung der Länge und d benutzten Querschnittes erfolgt, eine Differenz der G samtausdehnung bei jeder Erwärmung hervor. Dagege haben eingeschlossene Gase bzw. deren physikalische Einfluß keine bleibende Ausdehnung im Gefolge. Mit de Eisen oder dem Kohlenstoff reagierende oder oxydiert Gase haben natürlich die gleiche Wirkung wie ähnlich Gase, die von außen zutreten.

[1]) „Automobile Engineer" 1927, Bd. 17, Juni, S. 217/18.

[1]) „Foundry Trade Journal" 1927, Bd. 35, 23. Juni, S. 518 bis 520.

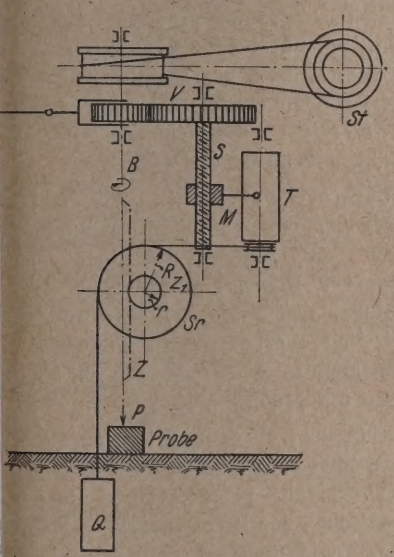
Ueber Härte und Bearbeitbarkeit im Gußeisen.

Von Dr.-Ing. Walter Melle.

Mitteilungen aus dem Mechanisch-Technologischen Laboratorium der Technischen Hochschule Karlsruhe.

Es wird der Begriff der Bearbeitbarkeit definiert, die auf der Härtebohrmaschine bestimmt werden kann. Aus vielen Untersuchungen an Gußeisenproben mit 100 bis 230 Brinell-Einheiten ergab sich, daß bei Beachtung bestimmter Versuchsbedingungen zwischen der Bearbeitbarkeit B und der Brinell-Härte H die Beziehung: $B \cdot H^{1,7} = e$ besteht.

Die Herstellung von hochwertigem Gußeisen hat in den ten Jahren große Fortschritte gemacht. Die praktische uchbarkeit eines hochwertigen Gusses wird in all den len, wo eine Nacharbeit des Stückes in der mechanischen rkstatt erfolgen muß, vor allem davon abhängen, wie das Eisen mit Schneidwerkzeugen bearbeiten läßt. Praxis zieht für die Beurteilung dieser Eigenschaft die nell-Probe heran; ob dieser mehr gefühlsmäßig einchlagene und durch Versuche noch nicht begründete Weg richtige ist, soll später besprochen werden. Dagegen wir in der Lage, mit der „Härtebohrmaschine" festtellen, ob sich ein Material gut oder schlecht bearbeiten t. (Ueber Aufbau, Arbeitsweise und Versuche mit der rtebohrmaschine nach Keßner, Bauart Alfred Schütte, Köln, siehe „VDI-Forschungsheft" 208[1]).)



b. 1. Härtebohrmaschine nach Keßner.

Es mag an dieser Stelle genügen zu sagen, daß die Maschine nach Abb. 1 die errichtete Lochtiefe bei bestimmten Betriebsverhältnissen und konstantem Bohrdruck in einem Diagramm als Abszisse in Abhängigkeit von den Bohrspindelumdrehungen aufzeichnet. Die Bohrspindel *B* erhält ihren Antrieb über ein Stufenscheibenvorgelege *St* überträgt durch ein Rädervorgelege *V* ihre Bewegung die Spindel *S*, so daß die Mutter *M* mit einem Schreibt auf und nieder geführt wird, während die Schreibmmel *T* durch konstante Gewichtsbelastung *Q* an einem r das Rad *Sr* geführten Seilzug eine dem Vorschub des rers entsprechende Drehung erhält. Die Verhältnisse d so gewählt, daß im Diagramm 100 Umdrehungen Bohrspindel 50 mm Ordinate entsprechen und die erchten Lochtiefen in 5,5facher Vergrößerung als szissen erscheinen. Abb. 2 stellt ein solches Bohrgramm dar, in dem die Bohrversuche *1* und *2* aufeichnet sind und die Abszissen a_1 und a_2 ergeben. Auf Grund längerer Versuche erwies sich der Spiralrer als das geeignetste Schneidwerkzeug. Um den unstigen Einfluß der Querschneide auszuschalten, wurden Proben mit der Länge der Querschneide als Durchsser vorgebohrt, wie es Abb. 3 zeigt. Dadurch wurde eicht, daß der Bohrer tiefer in das Material eindrang, im Diagramm aufgezeichnete Abszisse größer wurde daher die Möglichkeit gegeben war, kleine Unterschiede der Bearbeitungsfähigkeit zu erkennen und anderseits ch das Abmessen größerer Strecken Meßfehler protual klein zu halten.

[1]) Zeitschrift „Die Gießerei" 1922, S. 47. — „Deutsche Metallustrie-Zeitung" 1926, S. 571.

Allen Versuchen lagen die Bedingungen zugrunde:

1. Konstanter Bohrdruck $P = 55$ kg,
2. Bohrerdurchmesser $d = 10$ mm,
3. Schnittgeschwindigkeit $v = 10$ m/min,
4. Schleifwinkel des Bohrers $= 120°$; auf einer Spiralbohrerschleifmaschine hergestellt,
5. Keine Kühlung des Bohrers, um gleichbleibende Schneidverhältnisse zu haben,
6. Vorbohren der Probe mit $d_1 = 3$ mm.

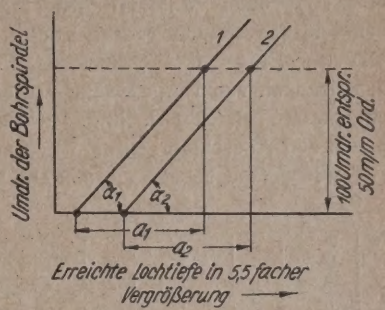


Abb. 2. Schema eines Bohrdiagramms.

Die hier beschriebenen Versuche bilden einen Teil aus breiteren Untersuchungen des Verfassers über die mechanischen Eigenschaften von Gußeisen, so daß zu den bekannten Begriffen, wie Biegefestigkeit, Zugfestigkeit, Druckfestigkeit usw., der Begriff der „Bearbeitbarkeit" hinzugekommen ist. Unter Bearbeitbarkeit soll im folgenden die Länge der in Zentimeter gemessenen Abszisse im Bohrdiagramm für 100 Umdrehungen der Bohrspindel bei den obengenannten Betriebsbedingungen verstanden werden. Wie bei der Brinell-Probe der Druck von 3000 kg, der Durchmesser der eingedrückten Kugel mit 10 mm und die Zeit zu den Versuchsbedingungen gehören, so mußten auch für die Untersuchung der Bearbeitbarkeit die obenerwähnten feststehenden Bedingungen geschaffen werden, um zu Zahlen zu kommen, die man miteinander vergleichen kann. Ein Stoff hat die Bearbeitbarkeit 5,5 heißt also, daß die Maschine während des Bohrversuchs ein Diagramm aufzeichnet, dessen Abszisse nach 100 Umdrehungen 5,5 cm lang ist; die erreichte Lochtiefe ist demnach 1 cm. Um die Schneidfähigkeit des Bohrers zu prüfen, wurde nach jedem Bohrversuch im Probematerial ein Vergleichsmaterial mit 150 B.-E. gebohrt, so daß die Reihenfolge der Bohrversuche folgende war:

1. Vergleichsmaterial,
2. Probematerial I,
3. Vergleichsmaterial,
4. Probematerial II,
5. Vergleichsmaterial usw.

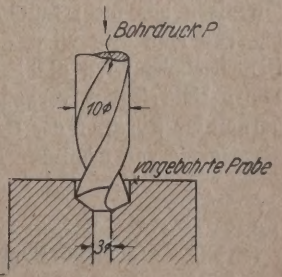


Abb. 3. Bohrversuche.

Bei Streuungen von mehr als 6 bis 7 % in der Bearbeitbarkeit des Vergleichsmaterials wurde der Bohrer nicht weiter verwendet. Als Vergleichsmaterial diente ein Gußeisen mit der Bearbeitbarkeit 6,5.

Bei den C-Stählen besteht zwischen Zugfestigkeit σ_B in kg/mm² und der Brinell-Härte H in Brinell-Einheiten die für die Praxis gut brauchbare Beziehung

$$\sigma_B = 0{,}36 \cdot H \text{ kg/mm}^2.$$

In ähnlicher Form eine Beziehung zu schaffen zwischen der Bearbeitbarkeit und einer leicht bestimmbaren mechanischen Eigenschaft, war das weitere Ziel der hier be-

schriebenen Versuche. Dabei müssen die Vorgänge bei der Spanbildung während des Schneidvorganges in Abhängigkeit von den Festigkeitseigenschaften betrachtet werden, die trotz zahlreicher wertvoller Forschungsarbeiten bis heute noch nicht restlos geklärt sind. Keßner („VDI-Forschungsheft" 208) hat verschiedene Stoffe untersucht und festgestellt, daß die Brinell-Härte allein keinen Maßstab für die Bearbeitbarkeit gibt und daß die Geschmeidigkeit von maßgebendem Einfluß ist. Es ist nicht gleichgültig, ob die einzelnen Spanelemente bei einem spröden Material abspringen oder sich bei geschmeidigen Werkstoffen zu Locken aufwickeln. Auch die Druck-, Biege- und Scherfestigkeit werden auf die Bearbeitbarkeit von Einfluß sein. In erster Linie wird jedoch bei Stoffen gleicher Dehnung — z. B. Gußeisen — die Härte den Ausschlag geben. Wenn man als Härte allgemein den Widerstand bezeichnet, den ein Körper dem Eindringen

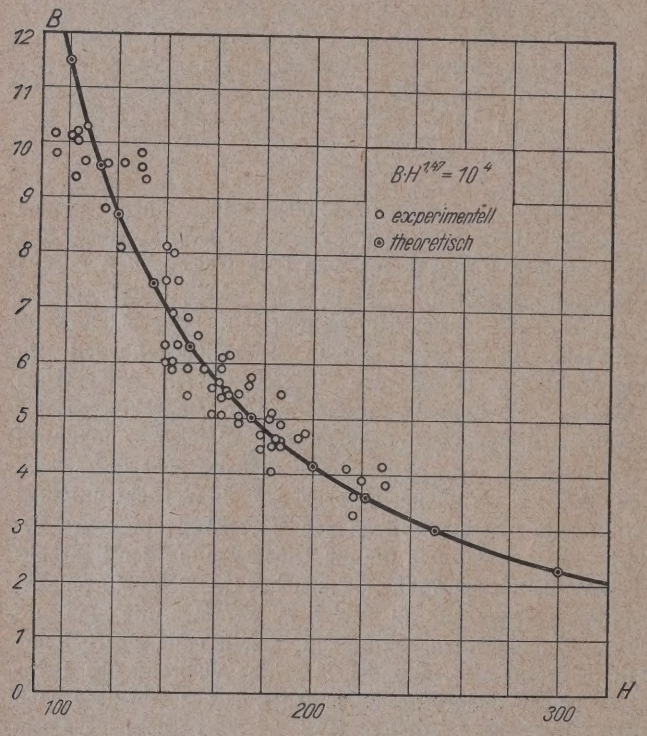


Abb. 4. Abhängigkeit der Bearbeitbarkeit des Gußeisens von der Brinell-Härte.

eines zweiten härteren Körpers entgegensetzt, läßt es sich erklären, daß ein Schneidwerkzeug bei einem sehr harten Gußeisen gar nicht faßt, daß also die Bearbeitbarkeit annähernd Null sein wird, und umgekehrt. Bei sehr geringer Brinell-Härte wird die Bearbeitbarkeit sehr groß werden. Diese Ueberlegung veranlaßte den Verfasser, die Bearbeitbarkeit als Funktion der Brinell-Härte für verschiedene Gußeisensorten von mehreren Firmen in ein Koordinatensystem einzutragen, wie es die Abb. 4 zeigt. Verschiedene Pun gruppen wurden zu einem Punkt zusammengefaßt und du einen Linienzug miteinander verbunden. Es ergab sich e für die Praxis durchaus brauchbare Gesetzmäßigkeit, durch die Beziehung

$$B \cdot H^{1,47} = \text{konstant}$$

dargestellt wird, worin B die Bearbeitbarkeit und H Brinell-Härte bedeuten. Die Konstante war im v liegenden Fall 10 000. Die Kurve umfaßt den Bereich praktisch am meisten vorkommenden Brinell-Härten 90 bis 240 Brinell-Einheiten.

Der experimentelle Nachweis für die Richtigkeit aufgestellten Gesetzes in dem Bereich höherer Härten l sich in diesem Rahmen nicht genau erbringen, da Schneidhaltigkeit des Werkzeuges bei diesen Gußeis sorten so schnell abnimmt, daß keine brauchbaren We mehr ermittelt werden können. Gewissermaßen als Grenzf wurde ein Eisen mit 418 Brinell-Einheiten untersucht. D durch den Versuch ermittelte Bearbeitbarkeit von weicht stark von der Kurve ab, die für diese Härte ei Bearbeitbarkeit von 1,5 ergeben würde. Der Bohrer w schon nach den ersten Umdrehungen stumpf, d. h. d Material läßt sich mit normalen Schneidwerkzeugen ni mehr bearbeiten. In dem Bereich des praktisch am meist zur Verwendung kommenden Gußeisens stimmt aber nach der Gleichung $B \cdot H^{1,47} =$ konstant ermittelte Kur mit den Versuchspunkten recht gut überein.

Es muß dabei noch erwähnt werden, daß die Unt suchungen unabhängig von der Analyse oder Wandstär gemacht worden sind, da letzten Endes beide sich größerer oder geringerer Brinell-Härte äußern. Es also durch vorliegendes Gesetz möglich, ein jedes Gu eisen, homogenes Gefüge vorausgesetzt, auf seine B arbeitbarkeit mit schneidenden Werkzeugen durch eine ei fache Brinell-Probe zu untersuchen.

Die in der Praxis übliche Auffassung, die Bearbeitbark des Gußeisens nach seiner Brinell-Härte zu beurteilen, also an sich richtig; es fehlte jedoch bisher die gese mäßige Beziehung zwischen der Brinell-Härte und der B arbeitbarkeit, die nicht, wie meistens angenommen, line ist, sondern dem Gesetz folgt: $B \cdot H^{1,47} =$ konstant.

Wie die vorhin genannte Beziehung zwischen Här und Zugfestigkeit für C-Stähle nur einen Annäherung wert ergibt, so gilt dasselbe für das oben besprochene G setz zwischen Härte und Bearbeitbarkeit für Gußeise Ebensowenig wie man die Zerreißmaschine durch d Brinell-Presse ersetzen kann, so wenig wird man bei g nauen Untersuchungen auf die Härtebohrmaschine ve zichten können. Auch sie wird weiter ihren Platz b haupten; es ist nur wichtig, die Zusammenhänge zu e kennen und aufzudecken, die zwischen den einzelnen Eige schaften jedes Stoffes bestehen.

Goldene Regeln für den Einkauf.

Das American Institute of Steel Construction, die Organisation der amerikanischen Eisenkonstruktionswerke, stellt folgende Regeln für den Einkauf von Erzeugnissen auf, die, wenn das Wort „amerikanisch" durch das Wort „deutsch" ersetzt wird, für den Einkauf von Eisen- und Stahlerzeugnissen jeder Art auch in Deutschland volle Geltung haben:

1. Kaufe nur Stahl amerikanischer Herstellung, nicht aus sentimentalen Gründen, sondern weil du größere Sicherheit gleichmäßiger Qualität und Bedienung hast; die weitere Entwicklung der Industrie kann durch Ausscheidung von Risiko am besten gesichert werden.

2. Halte dir einiges Material fremder Herkunft a Lager, um es dann zur Verfügung zu haben, wenn d starke Beschäftigung der amerikanischen Industrie schnell Bedienung unmöglich macht.

3. Nur, wenn trotz aller Anstrengungen, das heimisch Produkt zu verkaufen, der Kunde auf dem ausländische Produkt wegen des niedrigeren Preises besteht, verkauf ihm dieses.

Beachte: Die Eisenkonstruktionsindustrie ist keines wegs eine Gruppe von Fabrikanten, deren Interesse mi der Fabrikation, dem Verkauf und der Montage zu End ist. Ihr Verantwortungsbewußtsein reicht viel weiter Sie legt auf die besten Grundsätze bei der Erzeugung un Bearbeitung und auf den Nutzen, den ihr Produkt den Käufer bringt, den gleichen Wert.

Ueber niederschlesischen Gießereikoks und seine Eigenschaften *).

Von Direktor Dr.-Ing. H. Krueger in Waldenburg (Schlesien).

Anforderungen an Gießereikoks und seine wichtigsten Eigenschaften. — Heizwert. — Reaktionsfähigkeit. — Gasrest im Koks. — Porosität. — Festigkeit. — Aschegehalt und Aschezusammensetzung. — Schwefelgehalt. — Aussehen, Stückgröße, Wassergehalt. — Betriebsergebnisse. — Zusammenarbeit zwischen Koker und Gießer.

n den letzten Jahren sind in den Anschauungen über Eigenschaften von Koks und die Bedeutung gewisser nschaften für die metallurgischen Prozesse mancherlei dlungen eingetreten, und es sind, entsprechend dem schritt der Untersuchungsmethoden, neue Wertungsffe aufgetaucht. Es ist daher, wenn es sich um die teilung der Eignung einer bestimmten Koksart für den olofen handelt, zweckmäßig, zunächst festzulegen, he Anforderungen an einen guten Gießereikoks zu n sind, und auf dieser Grundlage die Frage zu beorten, ob und wie weit der niederschlesische Gießereidiesen Anforderungen entspricht. Deshalb sind in nachfolgenden Ausführungen die Eigenschaften des rschlesischen Gießereikoks im Zusammenhang mit r Bedeutung für den Gießereibetrieb und unter dem chtspunkt der seitens des Betriebes zu stellenden itätsanforderungen behandelt.

Der Heizwert. Da der Koks die zum Schmelzeß erforderliche Wärme hergeben soll, ist ein mögt hoher Heizwert erwünscht. Der Heizwert wird der positiven Seite hin bestimmt durch den Gehalt Koks an brennbaren Bestandteilen — in erster Linie lenstoff —, nach der negativen Seite hin durch die brennbare Beimengung, d. h. seine Asche. Da die mmung von Heizwert und Kohlenstoffgehalt für die nde Betriebsuntersuchung zu kompliziert ist, begnügt sich meist mit dem negativen Urteil — der Angabe nichtbrennbaren Anteile, insbesondere des Aschenltes, die einen hinreichend genauen Maßstab für den gehalt an brennbarer Substanz und damit den wert abgibt. Der Zusammenhang ist ersichtlich aus entafel 1, die zum Vergleich auch einige Kokse aus ren Bezirken enthält.

Zahlentafel 1.

Kohlenstoff, Aschengehalt und Heizwert verschiedener Kokse.

	Kohlenstoff %	Asche %	Heizwert WE
-Grube	86,00	10,05	7045
	87,63	9,85	7155
v-Grube	86,70	11,12	6900
	85,80	10,95	7010
hilf-Grube	88,64	8,08	7160
	88,92	8,36	7200
ior-Grube	88,53	9,20	7220
	88,42	9,70	7190
	86,07	11,00	6943
ebiet	87,57	9,79	7080
	87,16	10,10	7110
n	81,00	11,87	6645
nd	91,05	6,83	7380

Der Heizwert von gutem Gießereikoks beträgt 6800 7200 WE, wobei als Maßstab dienen mag, daß der zwert von reinem Kohlenstoff bei vollständiger Verbnung 8100 WE ist. Der Kohlenstoffgehalt als Hauptter der Heizkraft ist 85 bis 88 %. Der Aschengehalt n mit 8 bis 12 % angenommen werden, seine Beung wird im nachstehenden besonders behandelt den.

Aus der zahlenmäßigen Gegenüberstellung geht hervor, der niederschlesische Koks bezüglich seines Heiztes den Koksen anderer Herkunft gleichwertig ist. kann ganz allgemein sagen, daß bei gleichem Aschengehalt der Heizwert von Gießereikoks verschiedener Herkunft praktisch der gleiche ist.

Nun ist der Heizwert nur bedingt ein Wertmesser für den Koks. Um eine gute Ausnutzung des eingesetzten Kokses im Kupolofen zu erzielen, kommt es darauf an, daß möglichst der ganze Wärmeinhalt des Kokses erst in der eigentlichen Schmelzzone frei werde. Wenn dies der Fall sein soll, muß der Koks bestimmte Eigenschaften haben, die in ihrer Bedeutung nicht hinter der des Heizwertes zurückstehen.

Die Reaktionsfähigkeit. Wenn ein möglichst hoher Anteil des gegichteten Koks erst in der Schmelzzone zur Verbrennung gelangen soll, so muß verhütet werden, daß beim Niedergehen der Beschickung im Schacht der Kohlenstoffgehalt vorzeitig vermindert wird. Die im aufsteigenden Strom der Verbrennungsgase enthaltene Kohlensäure greift aber den Koks unter Verminderung seines Kohlenstoffgehaltes an gemäß der Reaktion:

$$C + CO_2 = 2\,CO,$$

wobei das Kohlenoxyd für den Schmelzprozeß verlorengeht. Es kommt nun darauf an, daß der Umfang dieser schädlichen Reaktion, für welche die Temperaturbedingungen oberhalb der Schmelzzone günstig sind, so weit wie möglich beschränkt wird, und dazu soll der Koks gegen den chemischen Angriff des aufsteigenden Gasstromes möglichst immun, d. h. von geringer Reaktionsfähigkeit oder schwerverbrennlich sein. Auch der im aufsteigenden Gasstrom allenfalls noch vorhandene Sauerstoffüberschuß soll den Koks möglichst wenig angreifen, zumal diese Vorverbrennung unter Sauerstoffmangel bzw. Kohlenstoffüberschuß, d. h. unter Kohlenoxydbildung, verläuft, also Wärmeverlust bedeutet. Auch aus diesem Grunde muß der Koks schwerverbrennlich sein.

Ferner ist es nötig, daß in der eigentlichen Verbrennungs- bzw. Schmelzzone der Kohlenstoff des Koks möglichst vollständig zu Kohlensäure und möglichst wenig zu Kohlenoxyd verbrenne, denn aus 1 kg Kohlenstoff werden bei Kohlensäurebildung 8100 WE, bei Kohlenoxydbildung nur 2470 WE frei. Nach den Verbrennungsformeln

$$C + O_2 = CO_2 \text{ und}$$
$$2\,C + O_2 = 2\,CO$$

verläuft die Verbrennung um so mehr im Sinne der Kohlensäurebildung, je weniger Kohlenstoff einer bestimmten Sauerstoffmenge zur Verfügung gestellt wird. Im Sinne dieser Wirkung kann aber Kohlenstoffmangel mit Reaktionsträgheit des Kohlenstoffes gleichgesetzt werden, d. h. wiederum, ein reaktionsträger oder schwerverbrennlicher Koks ist für die richtige Führung der Verbrennungsvorgänge im Kupolofen erforderlich.

Zahlentafel 2 gibt eine Uebersicht über die Reaktionsfähigkeit verschiedener Kokse. Die Bestimmungen sind im Laboratorium der Viktor-Grube nach der Methode von Professor Bunte in Karlsruhe ausgeführt, und zwar in der Weise, daß Kohlensäure bei verschiedenen Temperaturen über Koks geleitet und der Grad der Umwandlung in Kohlenoxyd bestimmt worden ist. Als „Reaktionsfähigkeit" gilt das Verhältnis der Menge der umgewandelten Kohlensäure zur Gesamtkohlensäure:

$$\frac{CO}{CO + 2CO_2} \cdot 100.$$

*) Vortrag, gehalten vor der Gruppe Niederschlesien des Vereins tscher Gießereifachleute in Liegnitz am 2. April d. J.

Zahlentafel 2.
Reaktionsfähigkeit (nach Bunte).
$\frac{100 \cdot CO}{CO + 2\,CO_2}$

	Temperatur °C	%	bei 900 °C	Temperatur °C	%
Viktor-Koks	bis 830	5,6	11,5	985	36,2
	825	4,9	13,0	985	40,0
	835	4,4	12,5	985	48,9
	870	10,1	16,5	978	60,4
	842	6,4	14,0	980	43,9
	845	4,3	10,0	980	36,7
	800	2,5	13,0	1000	51,9
	800	2,8	11,5	1000	44,2
Graphit aus den Koksöfen	842	4,5	11,5	955	41,52
	860	5,6	8,0	987	30,3
Holzkohle	840	22,4	47,0	983	90,49
Zentralheizungskoks:					
Niederschlesien	855	18,3	32,5	953	69,9
Oberschlesien	800	8,2	46,0	1000	92,0
Oberschlesien	800	11,3	36,1	1000	88,2
Westfälischer Gießereikoks	845	4,3	11,5	982	44

Um einen Maßstab für die Beurteilung der Zahlen zu geben, sind die Reaktionsfähigkeitswerte für Graphit (sehr schwer verbrennlich) und Holzkohle (leicht verbrennlich) beigefügt, die nach der gleichen Methode wie die Kokse untersucht wurden. Aus der Zahlentafel geht hervor, daß die Unterschiede in der Reaktionsfähigkeit bei 900° am größten sind, während unterhalb und oberhalb 900° die absolute Höhe der Unterschiede zwar noch beträchtlich, aber weniger groß ist. Nimmt man nun als mittlere Schachttemperatur des Kupolofens oberhalb der Verbrennungszone 900° an, und bedenkt man, daß gerade hier der Angriff des aufsteigenden Kohlensäurestromes auf den Koks erfolgt, so erhellt daraus die Bedeutung der Schwerverbrennlichkeit in diesem Temperaturbereich bzw. für die Vorgänge im oberen Teil des Schachtes. Es konnte auch durch zahlreiche Untersuchungen in Gießereien festgestellt werden, daß bei leichtverbrennlichem Koks der Kohlenoxydgehalt der Gichtgase stark anstieg. Jedenfalls kann die Prüfung der Reaktionsfähigkeit wesentlich dazu beitragen, Unterschiede im Schmelzergebnis mit verschiedenen Koksen aufzuklären, und die Reaktionsfähigkeitsbestimmung gehört daher zu den ständigen Untersuchungen über die Qualität des niederschlesischen Kokses.

Man ersieht aus der Zahlentafel 2, daß niederschlesischer Gießereikoks bezüglich der Schwerverbrennlichkeit recht günstig dasteht. Zahlreiche Untersuchungen, von denen in Zahlentafel 2 nur einige angegeben werden konnten, haben ergeben, daß guter niederschlesischer Gießereikoks die gleiche, wenn nicht geringere Reaktionsfähigkeit hat wie westfälischer oder Ostrauer Gießereikoks, und es wird mit Sorgfalt darüber gewacht, daß diese Ergebnisse konstant bleiben.

Ueber die Ursachen der Unterschiede in der Reaktionsfähigkeit gehen die Meinungen auseinander; angestellte Untersuchungen führen zu dem Schluß, daß die Kohlenstoffmodifikation, der Gasrest, die Porosität und die Aschenzusammensetzung eine Rolle spielen. Graphitischer Kohlenstoff, geringer Gasrest, geringe Porosität und geringer Gehalt der Asche an Eisenoxyd wirken im Sinne der Schwerverbrennlichkeit; amorpher Kohlenstoff, hoher Gehalt an flüchtigen Bestandteilen, großer Porenraum und stark eisenhaltige Asche wirken reaktionsbeschleunigend. Man kann im allgemeinen sagen, daß die bei Herstellung von Gießereikoks in Niederschlesien angewendeten Verkokungsbedingungen (z. B. lange Garungszeit = graphitischer Kohlenstoff und geringer Gasrest, Stampfbetrieb = geringer Porenraum) für die Erzielung einer geringen Reaktionsfähigkeit des niederschlesischen Koks günstig liegen.

Der Gasrest im Koks. Der Gasrest im K oder der Rest an flüchtigen Bestandteilen stammt aus Verkokungsprozeß, insofern als die offenen und die schlossenen Poren des Koks Reste der Destillations einschließen.

Die Bedeutung des Gasrestes für den Kupolofenbe liegt im folgenden: Der Gasrest, der hauptsächlich Wasserstoff und Spuren von Methan besteht und de Entzündungstemperatur etwa zwischen 500 und 700° wird unter dem Einfluß der Spülwirkung des im Ku ofenschacht aufsteigenden Gasstromes frei und entzü sich. Bei höherem Gehalt kann eine Erhöhung Schacht- bzw. Gichttemperatur mit ihren nachteil Folgen auftreten, zumal die Verbrennung des Gasre als Initialzündung für den Koks wirken kann. Fe konnte in zahlreichen Versuchen festgestellt werden, mit steigendem Gasrest die Reaktionsfähigkeit des K steigt und umgekehrt. Es muß daher gefordert wer daß guter Gießereikoks einen niedrigen Gasrest aufw

Zahlentafel 3.
Gasrest im Koks.

Viktor-Koks	0,42 %
	0,67 %
	0,31 %
	0,47 %
Gustav-Koks	0,39 %
	0,61 %
	0,74 %
Glückhilf-Koks	0,35 %
	0,75 %
Melchior-Koks	0,42 %
	0,88 %
Niederschlesischer Heizkoks	0,8—1,5 %
Oberschlesischer Heizkoks	0,9—2,3 %

Zahlentafel 3 gibt eine Uebersicht über die norma Gasgehalte im niederschlesischen Koks. Ungare Stü die zum Teil noch Kohlenstruktur aufweisen (z. B. K stücke älterer Oefen), haben einen wesentlich höheren G rest, aber sie werden mit Sorgfalt ausgehalten. Die ma mal im Koks gefundenen schaumigen Stücke, die im Kamm der Kokskuchen bilden können oder schl ausgebildete Rosetten (Blumenkohl) darstellen, sind züglich des Gasrestes meist einwandfrei und haben den Nachteil geringerer Festigkeit.

Der Gasrest ist um so höher, je gashaltiger die A gangskohle war, je poröser der Koks und je kürzer Garungszeit ist. Da im niederschlesischen Revier Gießereikoks aus sehr gasarmer Kohle hergestellt wird, ferner die Kohle durchweg für die Gießereikoksherstell gestampft wird, also infolge der dichten Lagerung ein ringer Porenraum im Koks entsteht, und da endlich wegen des Stampfbetriebes und der angewendeten gro Ofenbreiten — mit langen Garungszeiten, also ein langen Ueberstehen des größten Teiles des Koks gearbe werden muß, weist der niederschlesische Gießereik durchweg einen recht geringen Gasrest auf.

Die Porosität. Wenn die Verbrennung in Schmelzzone in möglichst großem Umfange zu Kohl säure erfolgen und eine nachträgliche Rückbildung Kohlenoxyd gering gehalten werden soll, wenn ferner Reaktion des aufsteigenden Gasstromes mit dem nied sinkenden Koks auf ein möglichst geringes Maß beschrä bleiben soll, so ist es nötig, die dem Wind und dem G strom dargebotene Kohlenstoffoberfläche klein zu hal Daraus entsteht die Forderung nach dichtem, we porösem Koks; denn die den Gasen dargebotene Ob fläche eines Koksstückes ist um so kleiner, je weni porös der Koks ist.

Die Porosität wird bestimmt aus dem Verhält zwischen dem scheinbaren und dem wirklichen spez schen Gewicht, wobei das scheinbare spezifische Gewi dasjenige des porenhaltigen Koks und das wirkli

ifische dasjenige der eigentlichen Kokssubstanz ist. lentafel 4 gibt eine Uebersicht über die Porosität des erschlesischen Kokses und zum Vergleich die einiger rer Kokse.

Zahlentafel 4.

$$\text{Porosität } 100 - \frac{\text{scheinbar spezifisches Gewicht}}{\text{wirkliches spezifisches Gewicht}} \cdot 100.$$

	Scheinbar spezifisches Gewicht	Wirkliches spezifisches Gewicht	Porosität %
-Koks	1,08	1,98	45,45
	1,05	2,02	48,02
v-Koks	1,02	1,94	47,42
	0,98	1,94	49,48
ior-Koks	1,01	1,92	47,40
	1,03	1,94	46,70
hilf-Koks	0,98	1,80	47,90
	0,97	1,70	45,50
älischer Koks	0,936	1,908	50,94
	0,921	1,98	53,50
ks	0,915	1,99	54,10
	0,872	1,98	55,96

Aus Zahlentafel 4 ist zu ersehen, daß der niederesische Koks im allgemeinen einen sehr geringen Porenn aufweist; dies ist wiederum auf die Eigenart der le und der Verkokungsverfahren zurückzuführen. Der nraum entsteht aus dem Aufschäumen der durch das nelzen des Bitumens verflüssigten Kohlensubstanz als e des gleichzeitigen Entweichens der Gase. Nun ist rseits die für die Gießereikoksherstellung verwendete le in Niederschlesien sehr gasarm, anderseits wird die le in gestampftem, d. h. stark verdichtetem Zustande okt, und daraus erklärt sich die geringe Porosität bzw. große Dichte des niederschlesischen Koks, zumal bei dichten Lagerung der gestampften Kohle auch das mmenschmelzen der Kohleteilchen ein besseres ist. iel dichter schon die gestampfte Kohle liegt als unmpfte (Westfalen), erhellt daraus, daß 1 m³ gestampfte le 1 bis 1,1 t wiegt, während ungestampfte nur ein ngewicht von 0,7 bis 0,8 t/m³ hat. Endlich treten bei Verkokung der niederschlesischen Kohle im Stadium Verflüssigung des Bitumens starke Drücke (das sonnte Treiben der Kohle) auf, die eine Verdichtung der deten Kokssubstanz zur Folge haben.

Die Festigkeit. Die Forderung nach einer mögt großen Festigkeit des Gießereikoks steht in unmittelm Zusammenhang mit der Forderung der Schwerverlichkeit. Nach eingehenden Untersuchungen, die durch praktische Erfahrung bestätigt werden und die sich lich aus dem Massenwirkungsgesetz ableiten lassen, t die in Reaktion tretende Oberfläche für die Reaktionsgkeit eine ebenso wichtige Rolle wie die übrigen vorher hilderten Faktoren, d. h. Kohlenstoffmodifikation, Gas- Porosität usw. Für die Gasreaktion im richtig beenen Kupolofen ist nach den früheren Ausführungen möglichst geringe Koksoberfläche wichtig. Ist der s nun von geringer Festigkeit, so zerfällt er unter dem ck der Beschickungssäule in viele kleine Stücke, woh seine Gesamtoberfläche stark vergrößert wird; es l dann das Grundgesetz des Kupolofens — geringe nstoffoberfläche — durchbrochen und alle die schädn Reaktionen, deren Folge eine falsche Wärmeverteilung blühen und gedeihen aufs beste. Deshalb muß Gießereifest sein, möglichst so fest, daß die aufgegichteten sstücke ungebrochen vor die Formen gelangen.

Nun ist der Begriff der Festigkeit kein einheitlicher und l in der Praxis ganz verschieden aufgefaßt. Die uckfestigkeit, mit der noch an manchen Stellen beitet wird, und die man dadurch bestimmt, daß aus Koks herausgeschnittene Würfel abgepreßt werden, praktisch gar keine Bedeutung. Es läßt sich leicht berechnen, daß in Schachtöfen die spezifischen Drücke nur einige Kilogramm je Quadratzentimeter betragen, während normaler Koks eine Druckfestigkeit von meist über 100 kg/cm² hat. Niederschlesischer Gießereikoks hat meist eine Druckfestigkeit von über 150 kg/cm². Die Druckfestigkeit übersteigt also das Maß des Erforderlichen ganz erheblich.

Will man ein brauchbares Maß für die Festigkeit gewinnen, so muß dieses vor allem die Eigenart der Beanspruchung des Koks im Kupolofen berücksichtigen. Der Koks wird in die Gicht gestürzt und nachher zwischen den Masseln umgewälzt und — sofern er nicht fest genug ist — zerrieben; ist er spröde, so zerspringt er in einzelne Stücke, die vom Kern absplittern. Diese kombinierte Beanspruchung sucht die sogenannte Micumtrommel, nach welcher der auf Reparationskonto gelieferte Koks abgenommen wird, nachzuahmen, und die Untersuchung des Koks in der Micumtrommel liefert in der Tat für die Praxis gut brauchbare Werte. Die Trommel hat 1 m Länge und 1 m Durchmesser, sie wälzt 50 kg Koks (es ist also eine gute Durchschnittsprobe möglich!) vier Minuten lang bei 25 Umdr/min um. Zur stärkeren Beanspruchung des Koks ist sie im Innern nach genauer Vorschrift mit Schlagwinkeln versehen. Nach der Umwälzung wird der Koks über Normalsieben abgesiebt. Man bezeichnet als

Sturzfestigkeit den prozentualen Anteil an Stücken, die über 40 mm verblieben sind, als

Splittrigkeit den prozentualen Anteil an Stücken von 10 bis 40 mm und als

Zerreiblichkeit den prozentualen Anteil an Feinem unter 10 mm.

Zahlentafel 5.

Festigkeit in der Micumtrommel.

	Sturzfestigkeit (Stücke über 40mm) %	Splittrigkeit 10 bis 40 mm %	Zerreiblichkeit unter 10 mm %
Viktor-Koks	85,6	5,3	9,1
	84,5	7,8	7,7
	89,3	5,4	5,3
	91,1	3,7	5,3
	89,8	3,8	6,4
Gustav-Koks	81,4	7,4	11,2
	79,0	8,3	12,7
	81,6	11,8	6,6
Glückhilf-Koks	79,5	—	—
	76,3	—	—
Als Vergleich Micumfestigkeit anderer Kokssorten:			
Splittriger Koks zur Heizkoksherstellung	44,5	43,7	11,8
Gaskoks	56,2	29,5	14,3

Zahlentafel 5 zeigt einige Untersuchungsergebnisse von niederschlesischem Gießereikoks. Man kann einen Gießereikoks als gut bezeichnen, wenn er eine Sturzfestigkeit von über 80, eine Splittrigkeit von unter 10 und eine Zerreiblichkeit von unter 10 hat. Die mit niederschlesischem Koks erzielten Werte können als recht gut bezeichnet werden. Zum Vergleich sind die Werte einiger anderer Kokse beigefügt.

Da nach den Erklärungen von Simmersbach die Festigkeit der Porenwände von bestimmender Bedeutung für die Gesamtfestigkeit des Koks ist, wird nach Vorschlägen der Breslauer Technischen Hochschule neuerdings auch die sogenannte „Reibhärte" dadurch bestimmt, daß eigens hierzu hergerichtete Koksstücke von genau 1 cm² Querschnitt unter 1 kg Belastung auf einer Karborundscheibe von bestimmter Körnung eine Minute lang geschmirgelt werden, wobei der prozentuale Abrieb die Wertziffer für die Reibhärte abgibt.

Zahlentafel 6 gibt einige Werte der Reibhärte verschiedener Kokse, wobei ein Koks, dessen Abrieb unter 1 % liegt, als guter Gießereikoks bezeichnet werden kann.

Zahlentafel 6.
Reibhärte
(1 cm² Koks, 100 Umdrehungen, 1 kg Belastung in 1 Minute).

Viktor-Koks	0,90 g 0,50 g 0,71 g
Gustav-Koks	0,60 g 0,73 g
Gaskoks	1,58 g 1,92 g 1,85 g

Die Ursachen der Unterschiede in der Festigkeit verschiedener Kokse sind noch recht wenig geklärt. Der wichtigste Faktor ist zweifellos die Backfähigkeit der Kohle oder nach neueren Untersuchungen der Gehalt der Kohle an sogenannten Oelbitumen, ferner der Schmelzpunkt und der Zersetzungspunkt des Bitumens. Es würde den Rahmen dieses Vortrages überschreiten, auf diese sehr interessanten Zusammenhänge einzugehen. Es sei hier nur hervorgehoben, daß einerseits die in den letzten Jahren gemachten erheblichen Fortschritte in den Methoden der Kohlenuntersuchung dem Kokshersteller eine immer größere Sicherheit in der Auswahl und Mischung der zur Gießereikoksherstellung geeigneten Kohlen geben, und daß man es anderseits infolge der Verbesserung der Ofenkonstruktionen immer mehr in die Hand bekommt, den Verkokungsprozeß so zu leiten, daß die für die Herstellung eines festen Gießereikoks günstigsten Verkokungsbedingungen eingestellt werden.

Der Aschegehalt. Die Bedeutung des Aschenanteiles im Koks für den Schmelzprozeß liegt einmal darin, daß der Aschegehalt den Heizwert vermindert, zum anderen darin, daß die in die Schmelzschlacke wandernde Asche einen Wärmeverlust bedeutet, und endlich darin, daß zur Verschlackung der Asche meist Zuschläge erforderlich sind, die ihrerseits wieder die Menge der am produktiven Schmelzbetrieb nicht beteiligten Massen erhöhen. Deshalb wird ein möglichst niedriger Aschegehalt des Schmelzkoks gefordert. Die untere Grenze im Aschegehalt des Koks liegt für den Kokshersteller da, wo der zur Erniedrigung desselben durchgeführte Aufbereitungsprozeß der Kohle bei gegebenen Kokspreisen unwirtschaftlich wird. Da die verschiedenen Kohlen sich bei der Aufbereitung ganz verschieden verhalten, liegt auch die Grenze des „wirtschaftlichen Aschengehaltes" auf verschiedener Höhe. Für niederschlesische Verhältnisse kann im Mittel mit 9 bis 11 % Asche im Koks gerechnet werden, die weiteren Grenzen sind 8 und 12 %. Vergleicht man den Einfluß einer Erniedrigung des Aschengehaltes von beispielsweise von 10 auf 9 % auf die Wirtschaftlichkeit des Kupolofenbetriebes auf der einen und des Aufbereitungsbetriebes auf der anderen Seite, so ist das Bild meistens so, daß der Gewinn im Schmelzbetrieb in gar keinem Verhältnis steht zu der Erhöhung der sogenannten „Waschverluste" im Aufbereitungsbetriebe.

Zahlentafel 7.
Aschenzusammensetzung.

	Aschegehalt des Koks %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	Fe_2O_3 %	CaO %	MgO %	Aschenschmelzpunkt °C	Verhältnis $\frac{SiO_2 + Al_2O_3}{Fe_2O_3 + CaO}$
Viktor-Koks	9,85	48,40	33,19	8,01	4,40	1,01	1350	6,2
Gustav-Koks	10,95	50,00	34,28	8,72	2,10	1,41	1365	6,8
Glückhilf-Koks	8,36	35,76	33,81	11,74	6,70	2,09	1250	3,4
Melchior-Koks	9,7	35,56	21,88	17,68	11,12	1,04	1120	2,0
Ruhrbezirk	10,10	41,22	33,35	14,87	1,78	1,23	—	4,2
Ruhrbezirk	9,79	49,86	29,40	13,36	2,32	2,33	—	4,4
Ostrauer Revier	—	39,38	25,24	13,06	0,55	9,77	—	2,7
Sächsischer Koks	—	—	—	—	—	—	—	1,0
Oberschlesischer Koks	—	—	—	—	—	—	—	1,5
Saarkoks	—	—	—	—	—	—	—	4,2
Böhmischer Koks	—	—	—	—	—	—	—	5,5
Englischer Koks	—	—	—	—	—	—	—	2,4

Zahlentafel 7 gibt eine Uebersicht über die Asgehalte verschiedener Kokse, gleichzeitig sind die mit Aschenanalyse und der Aschenschmelzpunkt angeg Die Aschenzusammensetzung ist wichtig für die rich Beurteilung der Frage, ob bzw. in welcher Höhe ein sonderer Zuschlag im Möller gegeben werden muß, eine gut flüssige Schlacke zu bekommen. Ferner besti die Aschenzusammensetzung die Höhe des Aschenschm punktes. Dieser wird allgemein abgeschätzt aus dem hältnis zwischen Kieselsäure plus Tonerde einerseits Kalk, Magnesia und Eisenoxyd anderseits; deshalb ist Verhältniszahl in die Zahlentafel eingefügt. Je höher ist, um so höher ist im allgemeinen der Aschenschm punkt. Manche Kokse in Niederschlesien, z. B. Vik und Gustav-Koks, haben eine ungewöhnlich hohe Verhäl zahl, und man ersieht aus Zahlentafel 7, daß diese K auch einen sehr hohen Aschenschmelzpunkt haben, übrigens nicht rechnerisch, sondern im Laboratorium mittelbar bestimmt ist. Ein hoher Schmelzpunkt der A ist für den Kupolofenbetrieb günstig. Die erforderl Eisentemperatur, etwa 1400 bis 1430 °, muß in der Schm zone unbedingt erreicht und also der ganze Schachtin auf diese Temperatur gebracht werden. Liegt nun Aschenschmelzpunkt niedrig, so tritt infolge vorzeitiger weichung des über seine Schmelztemperatur erhit Aschenskelettes des Koks eine Zerstörung der Koksfes keit ein, die nach den früheren Ausführungen schädlich

Nach Auffassung des Verfassers ist, besonders im blick auf die richtige Bemessung der im Möller gegeb Zuschläge, die Aschenzusammensetzung von destens gleich großer Bedeutung wie die absolute H des Aschengehaltes, und deshalb sollte besonders bei Umstellung des Betriebes von einer Kokssorte auf die dere, die Aschenzusammensetzung für die Bemessung Kalkzuschlages Berücksichtigung finden.

Der Schwefelgehalt des Kokses. Angesi des Umstandes, daß der Schwefel im Kupolofen ein n gern gesehener Gast ist und daß nur ein Teil des in Beschickung enthaltenen Schwefels in die Schlacke ü geführt werden kann, während ein Teil in das Eisen ü geht, wird der Erniedrigung des Schwefelgehaltes bei Aufbereitungsverfahren der Kohle besondere Sorgfalt widmet. Neuere Aufbereitungsverfahren, die auch Niederschlesien eingeführt sind, z. B. die sogena Schwimmaufbereitung oder Flotation, sind dabei eine w same Hilfe. Natürlich gibt es auch hier in den Aufbe tungsverfahren eine Grenze der Wirtschaftlichkeit.

Zahlentafel 8.
Schwefelgehalt.

	%
Viktor-Koks	1,15 1,12 1,10
Gustav-Koks	1,14 1,08 1,03
Glückhilf-Koks	0,95 1,1
Melchior-Koks	0,97 1,03
Ruhrkoks	0,95 1,22 1,04

Der Schwefelgehalt des niederschlesischen Gießereik ist in Zahlentafel 8 zusammengestellt. Der Durchsch im Koks des niederschlesischen Bergbaureviers entspri dem Durchschnitt im westfälischen Koks und liegt etwa 1,05 %. Durch Verbesserung der Aufbereitungsmethoden mit einer weiteren Erniedrigung zu rechnen.

Das einzige praktisch anwendbare Mittel, die Einwan rung des Schwefels in das Gußeisen zum Teil zu verh dern, ist seine Bindung an Kalk. Deshalb ist es notwend

Schwefelgehalt im Koks genau zu kennen, um eine ıtige Bemessung des Kalkzuschlages vornehmen zu nen. Es ist ein alter Grundsatz, daß ein Koks mit erem Schwefelgehalt bei richtigem Kalkzusatz weniger ädlich ist als ein schwefelarmer Koks mit ungenügendem kzusatz. In diesem Zusammenhange sei noch einmal die Bedeutung einer genauen Kenntnis der Zusammenzung der Koksasche hingewiesen. Es kann der Fall reten, daß zwar der Kalkzuschlag, am Schwefelgehalt gessen, ausreichend ist, daß er jedoch nicht zureicht, wenn h die Aschenzusammensetzung Berücksichtigung findet; einem solchen Falle wird Kalkmangel herrschen und e ungenügende Schwefelbindung die Folge sein. Vielht ist manche Klage über mattes oder dickflüssiges en auf diese Zusammenhänge zurückzuführen, und sie ten daher sorgfältig beachtet werden.

Aussehen, Stückigkeit, Wassergehalt. Auf se Punkte sei nur kurz eingegangen. Gut geschmolzener ks hat ein matt-silbergraues Aussehen, jedoch nur in ckenem Zustande. Das Aussehen des Koks wird wesentı beeinflußt durch die Art des zu seiner Ablöschung bezten Wassers, da ein großer Teil des Wassers vernpft und seine festen Rückstände als Anflug auf der erfläche des Koks zurückläßt. Die niederschlesischen kereien verfügen teilweise über nicht ausreichendes oder teures Frischwasser und müssen aus der Grube hochumptes und nur vorgeklärtes Wasser zur Ablöschung vernden. Darunter leidet natürlich die schöne Farbe des ks, aber das hat mit der Qualität nichts zu tun. Auch olge des Stampfens der Kohle vor der Verkokung wird Gefüge des Koks und damit auch sein Aussehen etwas iers als von Koks, der aus ungestampfter Kohle hertellt ist.

Bezüglich der Stückigkeit sind die Anforderungen ht verschieden. Großstückigkeit hat ein für den Kupoln günstiges Verhältnis zwischen Koksgewicht und ksoberfläche zur Folge, jedoch sind die ganz großen cke infolge der Schrumpfungsvorgänge im Koksofen ufig querrissig und zerfallen doch unter dem Druck der schicksäule. Meist wird Koks in etwa doppelter Faustöße verlangt. Jedenfalls ist die Stückfestigkeit von ößerer Bedeutung als die Stückgröße.

Für den Wassergehalt gilt als Grenze 5% und sie rd, sofern die Kokssendungen auf dem Transport nicht gen ausgesetzt waren, auch meist eingehalten. Hohe ıssergehalte sind bei niederschlesischem Koks infolge ner großen Dichte selten und auch sehr schwer zu erchen. Das Wasser bleibt an der Oberfläche und dringt ht in die Tiefe. Zerschlägt man die Koksstücke, die ß und schwarz aussehen, so findet man häufig, daß sie Bruch trocken sind. Daher darf man die Höhe des ıssergehaltes niemals nach dem äußeren Aussehen eines ksstückes beurteilen.

Betriebsergebnisse mit niederschlesihem Gießereikoks. So wichtig die Beurteilung eines Koks aus seinem chemischen und physikalischen Eigenschaften auch sein mag, so ist es doch klar, daß nicht Laboratoriumstiegel und Micumtrommel, Reagensglas und Mikroskop den Beweis der Brauchbarkeit zu erbringen haben, sondern der praktische Betrieb. Auf der anderen Seite ist aber zur richtigen Einstellung des Schmelzbetriebes eine genaue Kenntnis der Kokseigenschaften und deren Beachtung erforderlich. Es ist deshalb dringend zu wünschen, daß, mehr als es leider vielfach der Fall ist, zwischen dem Gießereimann und dem Kokshersteller ein Erfahrungsaustausch stattfindet. Gemeinsam durchgeführte Schmelzversuche sind das beste Mittel hierzu, besonders da, wo es sich um die Aufklärung von Mißerfolgen oder um die Umstellung von einer Koksart auf die andere handelt. Bei solcher gemeinsamen Arbeit lernt der Koker die Sorgen und Wünsche des Gießereimannes am besten kennen. Zahlentafel 9 enthält die Ergebnisse einiger solcher gemeinsam durchgeführter Schmelzversuche mit niederschlesischem Gießereikoks. In einigen Fällen handelt es sich um den Uebergang von westfälischem auf niederschlesischen Koks. Es wurden bei den verschiedenen Versuchen Maschinenguß, Röhrenguß und Poterieguß hergestellt. Den Zahlen der Zahlentafel ist nichts hinzuzufügen. Die wichtigsten Zahlen sind Schmelzleistung, Kokssatz und Eisentemperatur. In diesen Punkten erwies sich der bei den Versuchen verwendete niederschlesische Koks dem westfälischen als gleichwertig.

Wenn nicht immer günstige Ergebnisse erzielt werden, so mag hieran mitunter der Koks die Schuld tragen; aber es darf in diesem Zusammenhange wohl auch auf die Bedeutung einer den Kokseigenschaften entsprechenden Einstellung des Betriebes hingewiesen werden. Der Kupolofenprozeß ist bei weitem nicht der rohe Betrieb, als welcher er nach außenhin erscheint. Im Schacht des Kupolofens spielen sich physikalische und chemische Reaktionen ab, die an bestimmte Gesetze gebunden sind und deren Verlauf sich ändert, wenn nur ein einziger Faktor in den an der Umsetzung beteiligten Massen oder in den Reaktionsbedingungen geändert wird. Es kommt also, wenn ein technisch und wirtschaftlich günstiges Schmelzergebnis erzielt werden soll, darauf an, die hierfür günstigsten Bedingungen einzustellen, wobei die Eigenschaften des Koks eine sehr wesentliche Rolle spielen. Darum ist zunächst eine genaue Kenntnis dieser Eigenschaften des Koks eine sehr wesentliche Rolle spielen. Koks kann nicht gleich Koks gesetzt werden, auch wenn, äußerlich betrachtet, zwei Kokssorten einander gleichwertig erscheinen. Es sei hierbei z. B. auf die Bedeutung der Reaktionsfähigkeit oder auch der Aschenzusammensetzung hingewiesen. Wie es Pflicht des Kokserzeugers sein muß, dem Abnehmer zuverlässige Angaben über die analytisch oder physikalisch festzustellenden Kokseigenschaften zu machen, so bedarf es auch der Beachtung dieser Eigenschaften für die Einstellung des Betriebes, besonders

Zahlentafel 9.
Betriebsergebnisse mit niederschlesischem Gießereikoks.

Koksart	Viktor-Koks	Viktor-Koks	Viktor-Koks	Viktor-Koks	Vergleichsversuche: Viktor-Koks	Ruhrkoks	Viktor-Koks	Viktor-Koks	Ruhrkoks
rchmesser des Kupolofens mm	1000	1000	1000	1000	1000	1000	800	800	800
des Eisens	Maschinenguß	Poterie	Maschinenguß	Kokil.en	Maschinenguß, Kokillen, Poterie	Maschinenguß, Kokillen, Poterie	Röhrenguß	Röhrenguß	Röhrenguß
ımelzleistung je Stunde kg	3830	6770	7000	6750	5400	4900	4610	5350	5630
nperatur des Eisens im Mittel ° C	1409	1420	1399	1386	1422	1432	1410	1380	1370
tzkoksverbrauch je 100 kg Roheisen	12	12	12	8	11,95	11,90	11,2	10,6	10,6

wenn es sich um die Umstellung von einer Kokssorte auf die andere handelt. Denn es ist klar, daß eine Anzahl von Betriebsfaktoren eine solche Umstellung nicht nur möglich macht, sondern auch erfordert. Hierbei sei hingewiesen z. B. auf den Winddruck, auf die Windmenge, die Bemessung des Kalkzuschlages, die Lage des Füllkoksbettes, den Wechsel der Gichten usw. Besonders beim Wechsel der Kokssorte wird es immer eines Einspielens der Betriebsbedingungen bedürfen. Die beste Kontrolle für den richtig eingestellten Bertieb ist immer das Betriebsergebnis, d. h. die Schmelzleistung, der Koksverbrauch, die Eisentemperatur, die Ausschußziffer. Nicht weniger wichtig und in vielen Fällen recht aufschlußreich ist auch die am Ofengang während des Betriebes ausgeübte Kontrolle, z. B. die Ergänzung der Winddruckmessung durch die Windmengenmessung und die Beurteilung des Ofenga aus der Gichtanalyse. Gerade in bezug auf die ric Brennstoffverteilung und -ausnutzung und bei R widrigkeiten im Schmelzgang kann die Gichtanalyse volle Fingerzeige geben. Wie bei anderen metallurgis Prozessen, so wird sich auch im Gießereibetrieb die wendung der in den letzten Jahren gut ausgebildeten p kalischen und chemischen Kontrollmethoden als fruc erweisen.

Nicht sich den Verhältnissen beugen, sondern in k Erkenntnis der den Betriebsverlauf bestimmenden Fak diese meistern, muß hier wie in aller technischen A das Ziel der Bemühungen sein, und je mehr Kokserze und Koksverbraucher Hand in Hand arbeiten, desto wird das Ziel erreicht werden.

Die mit Zirkon zusammengesetzten feuerfesten Stoffe[1]).

Die bemerkenswertesten Zirkoniumerze sind das Zirkonium-Oxyd (ZrO_2), das sich hauptsächlich in Brasilien findet und dort unter dem Namen Caldasit oder Zirkit in der Provinz Minas Geraes abgebaut wird (in den Vereinigten Staaten ist die Bezeichnung Baddeleyit gebräuchlich), und das Zirkonium-Silikat (SiO_4Zr und SiO_2ZrO_2). Dieses Erz findet sich in Form von dicken, harten und schweren quadratischen Kristallen von gelber bis roter Farbe. Zwischen diesen beiden Farben gibt es eine ganze Reihe Uebergangsfarben. Außer dem obengenannten Brasilien sind Madagaskar und Neuseeland die wichtigsten Zirkonerzländer.

Als erster hat Meyer[2]) Ergebnisse mit feuerfesten Stoffen aus Zirkon mitgeteilt. Um die gleiche Zeit war aber in Deutschland auf dem Stahlwerk Remscheid ein mit Zirkon zugestellter Siemens-Martinofen im Betrieb. Die AEG versuchte schon 1914 die brasilianischen Vorkommen in ihre Hand zu bekommen, nachdem vorher schon Hugo Stinnes sich in der gleichen Richtung bemüht hatte. Der Krieg setzte natürlich allen diesen Bestrebungen ein ungewolltes Ziel.

Nach einem von Karl und Le Coultre angegebenen Verfahren erhält man einen Zirkonstein von der folgenden Zusammensetzung:

SiO_2	27,7 %
ZrO_2	59,8 %
Fe	9,2 %
CaO	0,1 %
Ti	1,1 %
MgO	Spur.

Dieser Stein von brauner Farbe ist von hohem spezifischen Gewicht, fest und von feinem Korn. Für den Wert des Steines als feuerfesten Baustoff sind seine Schmelztemperatur, seine mechanische Festigkeit, seine Dichte, sein Erweichungspunkt, seine Wärmeleitfähigkeit und seine chemischen Eigenschaften maßgebend. Bei Versuchen, die mit Steinen der obengenannten Zusammensetzung durchgeführt wurden, ergaben sich die in der Zahlentafel mitgeteilten Werte im Vergleich zu anderen feuerfesten Stoffen.

Eigenschaften von feuerfesten Steinen.

	Schamotte	Silika	Tonerde	Karborund	Zirkon
Sprödigkeit	13,7	12	5,8	30	24
Druckfestigkeit	300	200	50	500	590
Zugfestigkeit	50	20	3	100	104
Porigkeit	14	16	23	19	12,7
Lineare Ausdehnung	verschieden	54×10^{-7}	verschieden	48×10^{-7}	$8{,}4\times10^{-7}$
Erweichungstemperatur .. °C	1300	1400	1600	1600	2200
Schmelztemperatur ..... °C	1500	1700	1700	1700	2600
Dichte	2,5	2,2	2,1	2,4	4,4
Härte	4	5	3	8	7,5

Eine der wichtigsten Eigenschaften des Zirkonsteines ist seine geringe Dehnung bei höheren Temperaturen, oder mit anderen Worten, seine große Standfestigkeit. Seine Wärmeleitfähigkeit liegt zwischen 0,60 und 0,65 und beträgt damit etwa die Hälfte derjenigen von Schamotte. In chemischer Hinsicht verändert sich das Zirkon unter wöhnlichen Temperaturen nicht und wird von Fl wasserstoffsäure und Bisulfaten nicht angegriffen. S bei Temperaturen in der Gegend von 2000 °C wider es Säuren und Basen gut, während es von Eisensilik angegriffen wird. Bei sehr hohen Temperaturen d wohl ein Stein der obigen Zusammensetzung sich SiO_2 anreichern. Anscheinend ist Zirkonium-Oxyd s bei Temperaturen von 2500 °C standfest. Ein re Zirkonium-Oxyd würde auch unter den schwierigsten dingungen, wie sie etwa in einer Staubfeuerungskam vorliegen, chemischen Einflüssen widerstehen. Bei ei 40-t-Martinofen, der mit 3 t Zirkonsteinen zugestellt während der Rest aus Silikasteinen und Magnesit best ergab sich folgendes: Während eines Monats wur 120 Chargen fertiggemacht; eine Anzahl Zirkonst war durch chemische Einflüsse bis auf 12 cm Stärke genutzt, während die den gleichen Betriebsbedingun ausgesetzten Silikasteine eine Abnutzung um 40 cm wiesen. Natürlich steht der allgemeineren Verwend der Zirkonsteine der sehr hohe Preis noch stark hinde im Wege. Man kann aber wohl annehmen, daß man geschickter Verwendung der Zirkonsteine sehr wohl stande sein wird, den höheren Anschaffungspreis du entsprechend längere Lebensdauer, die mit einer Ste rung der Ofenleistung identisch ist, und Minderung Ausgaben für Reparaturen auszugleichen.

[1]) „Chaleur et Industrie" 1927, S. 84 bis 86.
[2]) „Chemical and Metallurgical Engineering" 1914, Bd. 12, S. 791; 1915, Bd. 13, S. 263.

Wieder eine neue amerikanische hochwertige Gußeis legierung.

Von drüben kommen ab und zu geheimnisvolle M dungen über neue Gußeisenlegierungen, die alles bisher gewesene in den Schatten stellen sollen. Gewöhnlich las sich die Angaben, die in der Fachpresse erscheinen, hier auch nicht nachprüfen. Wir geben daher auch eine N teilung von „The Foundry Trade Journal"[1]) nur mit üblichen Vorbehalten wieder. Die Q & C Co. in New Y hat in zwei Jahre dauernden Versuchen ein Eisen e wickelt, das sich in den bei Lokomotivfeuerungen üblich Temperaturen nicht wirft und verzieht. Die unter d Namen Nogroth-Metall in den Handel gebrachte G eisenlegierung wird im Flammofen hergestellt. Das füge ähnelt weißem Eisen, während der Guß selbst Eigenschaften von Stahlguß hat. Die physikalisch Eigenschaften unterscheiden sich teilweise von denen Gußeisen namentlich insofern, als die Legierung auch hohen Temperaturen bis unter dem Schmelzpunkt ihre sprüngliche Festigkeit behält, so daß die Legierung a bei hohen Temperaturen nicht wächst. Bei Versuch wurde der Fließpunkt zu 23,6 kg/mm², die Bruchfestigk zu 51 (!) kg/mm², die Dehnung zu 6 % festgestellt. H sichtlich der praktischen Herstellung von Roststäben w nur mitgeteilt, daß die Stäbe nach dem Herausnehmen a der Form einem Vergütungsverfahren unterworfen werd Je nach der Art der Warmbehandlung kann eine Brin Härte von 200 bis 550 erreicht werden. Die weicher Stücke lassen sich leicht bearbeiten. Die Zerreißfestigk vergüteter Stücke beträgt 35 kg/mm², während die sonstig physikalischen Eigenschaften denen von hochwertig Gußeisen entsprechen.

[1]) 14. Juli 1927, S. 30.

Normungsarbeiten im Gießereiwesen.

Normung im Modellbau[1]).

Der von der American Foundrymen's Association 1925 herausgegebene Entwurf eines Normenes für Modellanstriche (Zeitschrift „The Foundry" vom Juni 1926) als Sonderblatt „Standard Pattern Colors" durch weitere Blätter ergänzt werden.

Unter der Führung des A. F. A. sind auch Vertreter anderen an den Normungsarbeiten für den Modellbau ressierten amerikanischen Verbände beteiligt.

Von dieser Arbeitsgemeinschaft sind drei Unterchüsse, für Modellbau, für Modellausrüstungen und Abmessungen der Formkasten, gebildet worden.

Im „Modellbau" wird zunächst der Anstrich der Mo- durch einige Angaben über Beschriftung usw. erzt, und zwar in ähnlicher Weise, wie auf dem deutschen menblatt „Modellanstrich und Beschriftung" vorhen. Auch hier wird auf Einzelheiten des Modellriches in bestimmten Fällen hingewiesen.

Unter anderem ist beschlossen: Sollen die Oberflächen Gußstücke genau ausfallen, obgleich sie nicht beitet werden, müssen diese Flächen besonders gekennhnet werden, und zwar durch Anstrich mit bestimmter be oder durch das Einlegen einer Metallscheibe, wobei e Zeichen nicht störend am Modell wirken dürfen.

Das gleiche gilt bei Flächen, die bearbeitet werden; n hier sind besondere Merkzeichen zu machen.

Diese Bearbeitungsangaben sollen auf der Zeichnung egeben sein, wenn die Zeichen auf dem Modell nicht nerkt werden können.

Ferner ist als Hinweis auf abgeschreckte Flächen am Stück, an den Modellen ein besonderer Vermerk vorehen.

Um einen möglichst gleichmäßigen Modellanstrich zu alten, wird eine Vorschrift für die Zusammensetzung Farben „Weiß"; „Rot" und „Gelb" gegeben.

[1]) Nach einem Bericht des Arbeitsausschusses der American ndrymen's Association, Juni 1927.

Für die Verwendung einheitlicher Modellbuchstaben geht die Vorschrift dahin, daß bei Modellen für Stahlguß und Kupferlegierungen rundköpfige und flache gotische Buchstaben, für Grauguß und Aluminiumguß aber spitzköpfige oder Haarstrich-Buchstaben gewählt werden.

Sämtliche Einzelteile für Modelle und Kernkasten sowie die Sitzstellen dieser Teile sind mit Zahlen zu kennzeichnen, so daß das Einzelstück mit gleicher Zahl der betreffenden Sitzstelle erkenntlich ist. Bei rechten und linken Einzelteilen in Kernkasten ist noch ein „R" oder „L" vorzusehen. Es wird darauf hingewiesen, daß durch Anwendung von verschieden starken Dübeln (je ein Stück mit kleinem und großem Durchmesser) die Gefahr des Versetzens loser Stücke vermieden wird.

Für die Abmessungen der Lederstreifen zu Hohlkehlen dient eine Zahlentafel und desgleichen eine solche für einheitliche Abmessungen der Kernmarken an Metallmodellen. In ähnlicher Weise wird auch das deutsche Normenblatt für „Modellzubehör" ergänzt.

Zur Kennzeichnung der Modellplatten werden besondere Merkzeichen vorgesehen; das gleiche gilt für die Anordnung der Vibrator-Bolzenlöcher in den Modellplatten und für die Stärke flacher Modellplatten in Aluminium. Durch Skizzen sind die Einzelheiten der Anordnung klargelegt.

Im großen ganzen bewegen sich die vorgenannten Arbeiten in gleicher Richtung, wie vom Deutschen Normenausschuß für „Modelle und Zubehör" vorgesehen.

Bei den stark verschiedenen Betriebsverhältnissen wird es aber schwer halten, die deutschen mit den amerikanischen Vorschlägen im Modellbau einheitlich zu gestalten; immerhin wird aber auch hier durch die Vereinheitlichung eine wesentliche Ersparnis ermöglicht.

Die Arbeiten im Deutschen Fachnormen-Ausschuß für Modelle und Zubehör werden nach Prüfung der Anregungen, die auf die in den Fachzeitschriften veröffentlichten Vorentwürfe einlaufen, demnächst fortgesetzt bzw. abgeschlossen werden. Ueber diese Arbeiten wird zur gegebenen Zeit an anderer Stelle berichtet.

Joh. Mehrtens.

Die günstigen Eigenschaften von Aluminiumbronze und ihre Verbesserung[1]).

Die mechanischen und physikalischen Eigenschaften von miniumbronze mit 10 % Al können auf verschiedenen gen verbessert werden. Die in der Schalenform herellte Legierung hat eine Festigkeit bis zu 56 kg/mm², Fließgrenze von 19 bis 20 kg/mm², eine Dehnung von bis 35 %. Diese Eigenschaften sind verbunden mit einer ßen Ermüdungsbeständigkeit. Durch den Zusatz von en, Nickel oder Mangan können die Eigenschaften noch bessert werden. Vorteilhaft ist in mancher Hinsicht h ein Zusatz von 1 bis 2 % Blei, da hierdurch der Reigskoeffizient vermindert wird, während die Festigkeit nt merklich beeinflußt wird. Zinn- und Siliziumzusätze en eine bedeutende Minderung der Dehnung im Gefolge. Durch Eisen wird die Säurebeständigkeit gesteigert und Festigkeit erhöht. Die günstigsten Festigkeitswerte eren sich bei 3 % Eisenzusatz, wobei die Festigkeit bis zu kg/mm², die Fließgrenze 22 kg/mm² und die Dehnung % betragen. Höhere Eisenzusätze mindern die Dehnung r stark. Aluminiumbronze mit 3 % Eisen eignet sich beders gut zu Spritzguß, namentlich auch, da beim Gießen die kalte Metallform sich noch bessere mechanische enschaften ergeben. Die günstigen Dehnungseigenaften bei hohen Temperaturen geben der Legierung sehr fangreiche Anwendungsmöglichkeiten.

7 % Nickelzusatz steigern die Festigkeit von Aluminiumnze bis auf 66 kg/mm², womit jedoch eine starke Minung der Dehnung verbunden ist. Dagegen wird die gierung dicht, ein Vorteil, der besonders ihrer Anweng für hydraulische Armaturen zugute kommt. Ebenso d die Beständigkeit der Legierung gegen Seewasserflüsse erhöht. Mangan in geringen Zusätzen bis etwa erhöht die Festigkeit und Fließgrenze, ohne die Dehnung zu mindern. Die Korrosionsbeständigkeit wird nicht beeinflußt, dagegen die Verschleißfestigkeit verbessert.

Durch geeignete Warmbehandlungsverfahren lassen sich die mechanischen Eigenschaften der Aluminiumbronze noch weiter verbessern und variieren. Man kann auf diese Weise beispielsweise hohe Festigkeiten bei geringer Dehnung, hohe Dehnung mit geringer Festigkeit usw. erzielen. Ein Optimum guter Eigenschaften der Aluminiumbronze ergibt sich durch Härtung bei einer Temperatur von 900° und daran anschließendes Glühen bei 675 bis 700° C.

[1]) P. C. Reader in „Brass World", Bd. 23, Juni 1927, S. 187 bis 189.

Neues amerikanisches Großunternehmen auf dem Gebiete der Verchromung.

Die Verchromungsindustrie ist bekanntlich namentlich in den Vereinigten Staaten von außerordentlicher Bedeutung geworden. Ebenso bekannt ist der um die Verchromungspatente entbrannte Streit, der durch Vergleich erledigt worden ist. Im Verfolg dieser Einigung ist nunmehr von den führenden Gesellschaften der elektrochemischen Industrie die General Chromium Corporation gegründet worden, auf welche die Patentrechte sämtlicher Gesellschafter des neuen Unternehmens übertragen worden sind. Das von der Gesellschaft ausgeübte Einheitsverfahren wird als Duro-Chrom-Verfahren bezeichnet, das nach den Angaben von Becket als Ergebnis und Zusammenfassung vieler Kenntnisse und Erfahrungen und sehr verbesserter Technik anzusehen und für alle Industrien, die auf ein nichtkorrodierendes und verschleißfestes Material Wert legen müssen, von großem Wert ist. Die neue Gesellschaft hat Betriebsanlagen in Detroit und Chicago und Laboratorien in Detroit, Chicago und Niagara-Falls. Sie befaßt sich einerseits mit der Ausführung von Verchromungsarbeiten und liefert anderseits die zur Verchromung erforderlichen Einrichtungen.

Umschau.

Mechanische und Bearbeitungseigenschaften von geglühtem Gußeisen[1]).

Gewöhnliches Gußeisen erfährt nur selten eine Warmbehandlung zum Zwecke der Verbesserung seiner Güteeigenschaften, wahrscheinlich da die Kosten die erzielbare geringe Verbesserung mehr als ausgleichen. Trotzdem kann aber unter Umständen eine Warmbehandlung von Nutzen sein. So sind beispielsweise bei Kolbenguß vorzügliche Bearbeitungseigenschaften wünschenswert, da die Kosten des Gusses im Vergleich zu den Bearbeitungskosten nur sehr gering sind. Außer der Verbesserung der Bearbeitungskosten sind bei Kolbenguß auch noch Formveränderungen infolge ungleicher Spannungen zu berücksichtigen, die durch Warmbehandlung oder die Alterung beseitigt werden können. Wirtschaftlich ist die Warmbehandlung der Alterung, die mit einer Investierung erheblicher Kapitalien in lagernden Gußstücken identisch ist, überlegen. Zur Bestimmung des Einflusses der Warmbehandlung auf die Bearbeitungseigenschaften des Gußeisens wurden nun Versuchsreihen durchgeführt.

Die Probe wurde aus einer Gattierung von 17,5 % Stahl, 55 % Holzkohlenroheisen und 27,5 % Gußbruch in einem Kupolofen mit hochwertigem Gießereikoks mit entsprechendem Kalksteinzuschlag erschmolzen und einer Warmbehandlung, entsprechend Zahlentafel 1, unterworfen.

Zahlentafel 1.
Warmbehandlung der Probestäbe.

Probe	Erwärmt auf °C	Erwärmungsdauer Std.	Auf der Höchsttemperatur gehalten Std.	Abkühlungsdauer Std.
E 13, 1 und 2	790	7,5	0,5	10
E 14, 5 und 6	790	7,5	0,5	10
E 16, 1 und 2	815	6	2	10
E 18, 1 und 2	897	6	2	10
I 25, 0	897	2,5	0	0
I 25, 1	897	2,5	1	0
I 25, 2	897	2,5	2	0
I 25, 3	897	2,5	3	0

Die chemische Zusammensetzung einiger der Probestäbe, die eine gute Uebereinstimmung mit der Gattierung zeigen, ist Zahlentafel 2 zu entnehmen. In der Analyse erscheint der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff etwas höher, als sich aus dem Gefügebild ergibt. Bei den nichtgeglühten Proben ist die Uebereinstimmung deutlicher. Die Gehalte an Silizium, Phosphor und Schwefel sind gering und zeigen, daß sich ein hochwertiges Eisen zu Gußstücken entsprechend vergießen läßt.

Die Bearbeitungsversuche zeigen eine ausgesprochene Ueberlegenheit der geglühten Stücke. Die Geschwindigkeiten beim Schruppen und Rohdrehen der geglühten und ungeglühten Stücke verhalten sich wie 2 : 1 bzw. 6 : 1, die Lebensdauer der Werkzeuge beim Fertigdrehen wie 13 : 1.

[1]) G. C. Priester und F. J. Curran in „Transactions of the American Society for Steel Treating" 1927, Bd. 11, Mai, S. 741 bis 762.

Zahlentafel 2.
Analyse der Proben.

Probe Nr.	Ges. C %	Geb. C %	Mn %	Si %	P %	S %	Wär behand
E 13, 1	3,65	0,32	0,65	1,22	0,29	0,07	geglüh
E 13, 3	3,65	0,68	—	—	—	—	ohne
E 14, 6	3,46	0,24	0,69	1,31	0,34	0,09	geglüh
E 14, 7	3,45	0,74	—	—	—	—	ohne
E 16, 1	3,13	0,15	—	—	—	—	geglüh
E 16, 3	3,16	0,65	0,59	1,66	0,30	0,09	ohne
E 18, 2	3,58	0,16	—	—	—	—	geglüh
E 18, 4	3,56	0,84	0,57	1,22	0,22	0,06	ohne
I 25, 1	3,52	0,30	0,53	1,72	0,22	0,08	geglüh
I 25, 9	3,47	0,68	0,55	1,70	0,22	0,07	ohne

Abb. 1. Ungeglühtes Gußeisen. 100 ×.

Abb. 2. Ungeglühtes Gußeisen. 1000 ×.

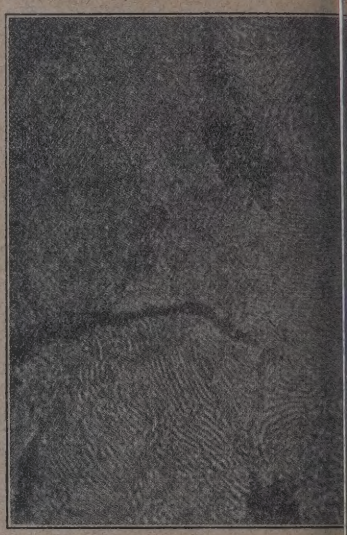


Abb. 3. Ungeglühtes Gußeisen. 1000 ×

Diese günstigen Eigenschaften wurden zweifellos dadu erzielt, daß das innere Gefüge der Stücke durch Glühung viel besser wurde. Die Biegefestigkeit der St ging durch die Warmbehandlung um 29 %, das Elastizitä modul um 9 % zurück. Die mittleren Werte der Dur biegung zeigen nur eine sehr geringe Abweichung, jed sind die Schwankungen der einzelnen Werte größer dieser Unterschied. Die warmbehandelten Stäbe zeigen e stärkere Zunahme der Durchbiegung bei der gleichen lastungszunahme als die unbehandelten Stäbe, besonders Belastungen oberhalb 650 kg. Sämtliche Biegeproben nügten aber den Normen des Amerikanischen Verban für die Materialprüfungen. Die Zugfestigkeit der war behandelten Proben liegt 36 % unter derjenigen der nicht handelten. Für die Skleroskop- und Brinell-Härte betr die Abnahme 41 % bzw. 38 %, woraus man entnehm kann, daß die Härte ein guter Anhaltspunkt für die Z festigkeit ist. Für die Druckfestigkeit beträgt die Abnah der Werte für die warmbehandelten Proben 40 %, für Scherfestigkeit etwa 36 %.

Um ein genaues Bild der Gefügeeigenschaften Proben, deren mechanische Eigenschaften bestimmt word waren, zu erhalten, wurden Gefügebilder in starker V größerung hergestellt. Abb. 1, 2 und 3 zeigen typische füge der nichtgeglühten Proben. Auf Abb. 1 ist deutl die gleichmäßige Graphitverteilung über die Grundmas zu erkennen. Abb. 2 und 3 zeigen die gleichen Proben 1000facher Vergrößerung. Bei dieser starken Vergrößeru konnte man kleine Zementitflächen in der Nähe der Graph flocken feststellen. Die Grundmasse war ein feinkörnig Perlit mit etwas kräuselartiger Struktur. Bei der Glühu dieses Gußeisens oberhalb der kritischen Temperat wurde eine vollständige Aenderung des Kleingefüges zielt. Aus Abb. 4 kann man eine deutliche Vergrößeru der Graphitteilchen erkennen. Aus Abb. 5 und 6 in 10 facher Vergrößerung geht dies noch deutlicher hervor. D feinkörnige perlitische Gefüge ist vollständig verschwund und die Grundmasse ist jetzt freier Ferrit. Durch Ti ätzung der geglühten Proben tritt das verbindende Netz Ferrits bei starker Vergrößerung deutlich hervor. In geglühten Proben ist Kohlenstoff in gebundener Form ka noch vorhanden. Damit sind gleichzeitig auch die har

Zahlentafel 3.
Analyse von Gattierungen und abgestochenem Eisen.

Gattierung	Roheisenanteil	Analyse der Gattierung						Analyse des abgestochenen Eisens					
		Si %	S %	P %	Mn %	Ges. C %	Geb. C %	Si %	S %	P %	Mn %	Ni %	Cr %
en *A*	42,5 %	2,25	0,059	0,146	0,68	3,57	0,49	2,31	0,099	0,134	0,75	0,069	0,34
en *B*	45,0 %	2,24	0,058	0,135	0,72	3,40	0,50	2,29	0,091	0,124	0,81	0,058	0,32
en *C*	42,5 %	2,23	0,059	0,142	0,71	3,51	0,50	2,09	0,101	0,124	0,78	0,081	0,31
en *D*	41,0 %	2,22	0,063	0,157	0,73	3,62	0,49	2,03	0,094	0,140	0,78	0,070	0,34
rung *E*	10 % Roheisen *H* 31 % Roheisen *C*	2,22	0,058	0,145	0,74	3,60	0,49	1,95	0,090	0,128	0,70	0,065	0,37
rung *F*	20 % Roheisen *H* 20 % Roheisen *C*	2,22	0,058	0,150	0,71	3,48	0,48	2,06	0,102	0,132	0,70	0,062	0,30
rung *G*	30 % Roheisen *H* 10 % Roheisen *C*	2,23	0,056	0,155	0,67	3,57	0,50	2,30	0,099	0,131	0,67	0,070	0,35
sen *H*.....	41,0 %	2,23	0,056	0,163	0,63	3,61	0,51	1,98	0,090	0,139	0,65	0,020	0,33
rung *J*	15 % Roheisen *B* 30 % Roheisen *C*	2,25	0,061	0,144	0,73	3,60	0,50	2,03	0,104	0,136	0,72	0,030	0,30
rung *K*	15 % Roheisen *B* 30 % Roheisen *C*	2,10	0,059	0,137	0,71	3,56	0,53	2,03	0,101	0,145	0,71	0,038	0,35

en verschwunden und die Bearbeitungseigenschaften rechend verbessert worden.

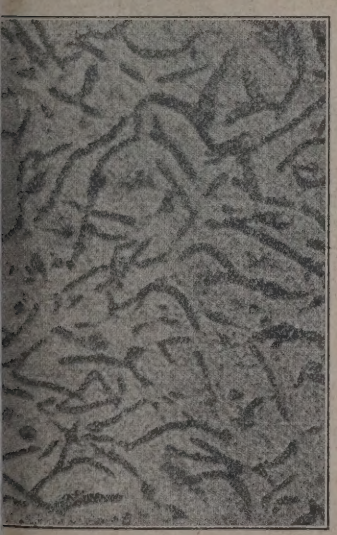
ie in Automobilmotoren benutzten Kolben besitzen eine unterschiedliche Brinell-Härte. Bei gebrauchten Kolben ankt diese Härte zwischen 103 und 187. Da neue en nicht in genügender Anzahl verfügbar waren, so te über die Ursache dieser Härteunterschiede nichts estellt werden. In dem einen Falle hatte ein neuer en einer Automobilgesellschaft eine Härteziffer von während die Härte für die gebrauchten Kolben zwi- 113 und 172 schwankte. Wenn man annimmt, daß die en der neuen und gebrauchten Kolben ursprünglich eingestimmt haben, und man kann dies wohl annehmen, t die Minderung der Härte bei den gebrauchten Kolben die hohen Temperaturen, denen die Kolben während Betriebes unterliegen, zurückzuführen. Nach Festngen von Huebotter beträgt die Temperatur in der des Kopfes eines Benzinmotors bei voller Belastung Motors etwa 454° C. Unter außergewöhnlichen Verissen kann aber diese Temperatur noch eine Erhöhung ren. Es ist sogar möglich, daß die Temperatur so hoch t, daß die Härte eine Minderung erfährt. Bei einigen nander verglichenen neuen und gebrauchten Kolben der hen Automobilfabriken stimmten die Härteziffern über- Jedoch waren auch in diesem Falle keine Unterlagen anden, aus denen sich hätte ergeben können, unter hen Bedingungen die Kolben gearbeitet hatten. Insmt hatten die Versuche folgendes Ergebnis:

5. die Bearbeitungsbeanspruchung bei gleicher Deformationsarbeit um etwa 10 % herabgesetzt;
6. das Kleingefüge bedeutend verändert.

B. In bezug auf die Härte weichen die ungeglühten Kolben von gewöhnlichen Automobilmotoren von geglühten Kolben ab.

Mit den Zusammenhängen zwischen Härte auf der einen Seite und Bearbeitungsfähigkeit und Verschleißfestigkeit von Gußeisen auf der anderen Seite befaßte sich auch ein Vortrag von E. J. Lowry vor der Amerikanischen Gesellschaft der Automobil-Ingenieure[2]), der namentlich Fragen der Prüfung von Automobilguß behandelte und die Arbeit von Priester und Curran zu ergänzen geeignet ist. Aus sehr zahlreichen Versuchsergebnissen in einer der größten amerikanischen Automobilfabriken konnte festgestellt werden, daß zwischen Gehalt an gebundenem Kohlenstoff und Brinell-Härte keine direkten Zusammenhänge bestehen. Bei einem Gehalt von 0,49 % gebundenem Kohlenstoff wurden Brinell-Härteziffern von 140 bis 190 gefunden, während auf der anderen Seite einer Brinell-Härte von 170 Gehalte an gebundenem Kohlenstoff von 0,42 bis 0,68 % entgegenstanden. Aehnlich verhält es sich mit der Rockwell-Härte. Auch durch die Glühung der Stücke wird keine einheitliche Härte erzielt, hauptsächlich deswegen, weil auch bei sorgfältigstem Ofenbetrieb die Glühwirkung bei den einzelnen Stücken verschieden ist.

In die Zusammenhänge zwischen Verschleißfestigkeit und Härte brachten Versuchsreihen mit Zylinderblocks



bb. 4. Geglühtes Gußeisen. 100 ×.

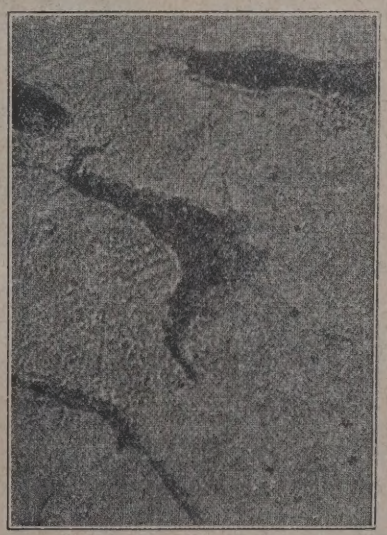


Abb. 5. Geglühtes Gußeisen. 1000 ×.

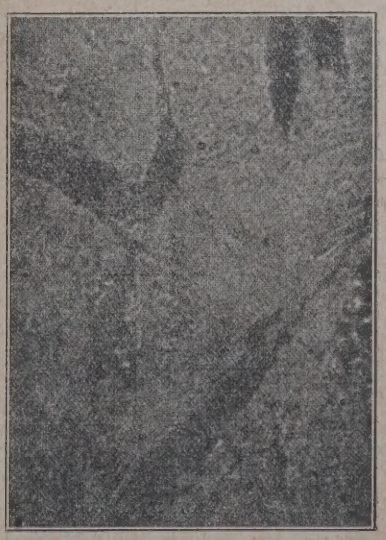


Abb. 6. Geglühtes Gußeisen. 1000 ×.

. Durch die Erwärmung oberhalb der kritischen peratur und durch langsame Abkühlung wird
die Bearbeitbarkeit ungefähr im Verhältnis 6 : 1 verbessert;
Zerreißfestigkeit und Härte um 30 bis 40 % herabgesetzt;
das Elastizitätsmodul um 8 bis 10 % vermindert;
die Durchbiegung bei der Biegeprobe nur wenig vermindert;

einiges Licht. Der Verschleiß stieg mit der Dichte des Eisens. Die Versuchsblocks wurden einer Dauerprobe, entsprechend einer Laufstrecke von 140 000 km, unterworfen. Dabei wurden die beste Werte für ein offenes Korngefüge mit einem Gehalt an gebundenem Kohlenstoff von 0,20 % festgestellt. Die Verschleißfestigkeit ist in erster Linie eine Funktion der Analyse des Eisens und der Kohlenstoffart. Sie kann direkt auf die Expansionsgröße unter höherer

[2]) „Iron Age" 1927, Bd. 119, 12. Mai, S. 1360 bis 1362.

Temperatur und den Primärkohlenstoff bezogen werden. Mit steigendem Sekundärkohlenstoff steigt auch die Abnutzung.

Auch die viel verbreitete Meinung, daß die Bearbeitungsfähigkeit des Gußeisens umgekehrt proportional der Härte sei, konnte bei den Versuchen in keiner Weise bestätigt gefunden werden. Ein Zylinderblock mit 600 Brinell ließ sich bearbeiten, solche von 241 Brinell und selbst 182 Brinell dagegen nicht. — Hiernach scheint das Gefüge des Eisens auf die Bearbeitbarkeit mehr Einfluß zu haben als die Härte. Es konnte festgestellt werden, daß an verschiedenen Tagen gegossene Blocks gleicher Analyse verschiedene Bearbeitungseigenschaften aufwiesen. Aus der Unkenntnis dieser Vorgänge erwachsen der Bearbeitungswerkstatt natürlich erhebliche Kosten. Bemerkenswert und lehrreich sind die in Zahlentafel 3 zusammengestellten Analysen von Automobilguß. In den Gattierungen dieser Zahlentafel betrug der Stahlzusatz durchweg 15 %, nur bei Gattierung *K* 25 %. Der Silberzusatz schwankte zwischen 16 und 83 kg auf je 1000 kg Gattierung. In kleinen Mengen wurde Mayari-Roheisen zugesetzt und hochchromhaltiges Ferrochrom in die Gießpfanne. Roheisen *H* ist Holzkohlenroheisen, die übrigen sind Koksroheisen. Im allgemeinen zeigt der Vergleich zwischen den Gattierungen und dem abgegossenen Eisen eine gewisse Beständigkeit und ziemlich gleiche Oxydation.

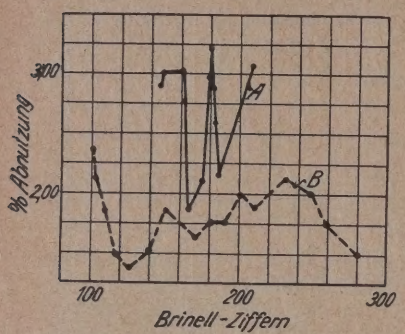


Abb. 7. Beziehungen zwischen Brinell-Härte und Verschleißfestigkeit.
Kurve a = Verschleiß im Verhältnis zur Brinell-Härte für Eisen mit einem Gehalt an gebundenem C von 0,48 bis 0,53 %; Kurve b = Verschleiß im Verhältnis zur Brinell-Härte für Eisen mit einem Gehalt an gebundenem C von 0,12 bis 0,93 %.

Aus Zahlentafel 4 sind die Bearbeitungseigenschaften der erzeugten Stücke zu entnehmen. Es ergibt sich hieraus, daß zwischen Bearbeitbarkeit und Härteziffern keine Zusammenhänge bestehen. Als bemerkenswertes Ergebnis ist festzustellen, daß die mit Holzkohleneisen gattierten Gußeisensorten einen durchweg geringeren Kraftverbrauch aufweisen. Zahlentafel 4 enthält ferner die Ergebnisse der Verschleißversuche. Arbeitete ein hartes Stück auf einem weichen, so wurde der höchste Verschleiß in den ersten 100 Stunden festgestellt; nach 1000 Stunden nutzte sich dagegen das weiche Stück weniger ab als das harte. Eine weitere Versuchsreihe zeigte, daß, wenn zwei Stücke gleicher Härte aufeinanderarbeiten, beide Stücke gleichmäßig verschleißen. Bei den Versuchen wurde der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff für die Proben möglichst konstant gehalten.

Zahlentafel 4.
Bearbeitbarkeits- und Verschleißfestigkeitsversuche.

Gattierung	Geb. C	Brinell-Härte des Zylinders	Härteziffern			Biegefestigkeit	Bearbeitbarkeit	Verschleiß nach 1000 Std.
			Brinell	Rockwell	Skleroskop			
	%					kg/mm²	kWh	%
Roheisen *A* ...	0,49	170	179—163	80—70	38—29	0,21	0,60	3,211
Roheisen *B*	0,50	146	167—156	78—72	38—26	0,19	0,615	2,93
Roheisen *C*	0,50	207	207—196	80—72	40—33	0,22	0,75	3,1112
Roheisen *D*	0,49	170	179—163	78—70	38—31	0,20	0,60	2,979
Gattierung *E* ...	0,49	181	217—202	84—80	40—35	0,27	0,545	2,84
Gattierung *F* ...	0,48	174	196—187	83—80	39—36	0,27	0,515	2,11
Gattierung *G* ..	0,50	185	223—217	91—88	41—39	0,24	0,54	2,16
Roheisen *H*	0,51	166	196—196	81—77	38—36	0,24	0,455	1,86
Gattierung *J* ...	0,50	161	196—163	85—70	37—30	0,21	0,60	3,061
Gattierung *K* ..	0,53	149	217—196	87—80	43—33	0,24	0,715	0,001

Es wurden weitere Versuche gemacht, um die Zusammenhänge zwischen Brinell-Härte und Verschleißfestigkeit klarzustellen. Abb. 7 zeigt jedoch, daß zwischen Verschleiß und Brinell-Härte Beziehungen nicht oder nur in verschwindend geringem Umfange bestehen. Nach den Ergebnissen der Versuche ist die Verschleißfestigkeit eine Funktion der Gattierung, der Kohlenstofform und eines dritten noch unbekannten Faktors.

Untersuchungen über die Härtbarkeit von Stählen

Die in Deutschland kaum angewendete vereinfachte fungsmethode von McQuaid-Ehn hatte lediglich Zweck, die Unterschiede zwischen härtbaren und härtbaren Stählen zu zeigen. Allmählich hat dieses fahren in Verbraucherkreisen eine weitere Anwendun funden, welche ursprünglich bei der Einführung nicht sichtigt war. Hieraus haben sich vielfach zwischen S erzeugern und Stahlverbrauchern Meinungsverschie heiten und Streitigkeiten ergeben. Die vorliegende A beabsichtigt, dem Verbraucher über die Eigensch härtbarer und nichthärtbarer Stähle Aufklärung zu g

Um den Einfluß des Härtens, Anlassens und Glü auf die Korngröße des Endproduktes zu zeigen, wu lange Versuchsreihen durchgeführt, aus denen sich er daß die Warmbehandlung vor der Einsatzhärtung die schaffenheit der einsatzgehärteten Zone nicht beeinf Anders liegt es bei der Einsatzhärtung, wobei kritische Grenze überschritten werden muß, so daß Rekristallisation der gesamten Stahlmasse eintritt. N nur wird das normale kristallinische Gefüge zers selbst in gewöhnlichen Fällen hat starke Kaltbearbei oder kritische Beanspruchung keinen Einfluß auf Korngröße und nur einen geringen Einfluß auf die Gef bildung.

Eine große Zahl von Vergleichen der Korngröße den sich ergebenden Schwierigkeiten einer gleichmäß Härtung hat keinen Anhalt dafür gegeben, daß gr Korn die Härtungsschwierigkeiten vergrößert. In Fällen, wo perlitisches Gefüge in hypereutektoider nur von Zementit umgeben war, erfolgte eine gleichmä Härtung des Stahls. Feineres Korn geht gewöhnlich H in Hand mit der Zunahme des Verhältnisses fr Zementit : Perlit in hypereutektoider Zone. Vergle man gehärtete grob- und feinkörnige Bruchflächen brochener Stähle mit dem bloßen Auge, so hat man Eindruck, daß die Härtetiefe bei den ersteren größer

Abb. 1. Eutektoide Legierung von Eisen-Sauerstoff und Kohlenstoff einem zementitischen Netz in hypereutektoider Zone. 1500 ×.

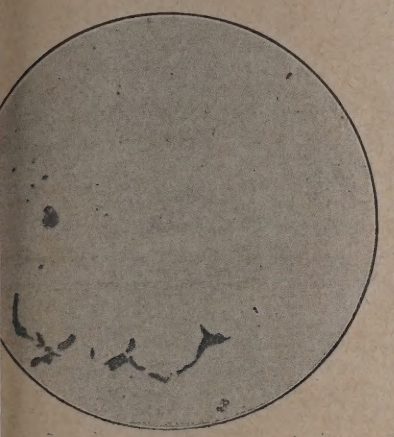
Die allgemeine Annahme, daß der Kohlenstoff in gr körnige Stähle besser eindringt, wurde durch viele Pro

Ergebnisse von Einsatzhärteversuchen bei 940° C.

Probe Nr.	Aufgenommener Kohlenstoff in mg	Absorptionswert	Tiefe der Ein härteschich
1020	134	1,245	1,10
1020	136	1,248	1,09
2315	125	1,250	1,00
2315	127	1,233	1,03
2515	123	1,242	0,99
2515	123	1,042	1,18
3115	132	1,100	1,20
3115	133	1,050	1,26
6122	155	1,260	1,25
6120	153	1,225	1,23
Or-Ni-Va	144	1,189	1,21
Or-Ni-Va	142	1,136	1,25
½ % Ni	133	1,385	0,96
½ % Ni	132	1,434	0,96

[1]) Nach J. D. Gat in „The Iron Age" 1927, Bd. 119, S. 1142 bis

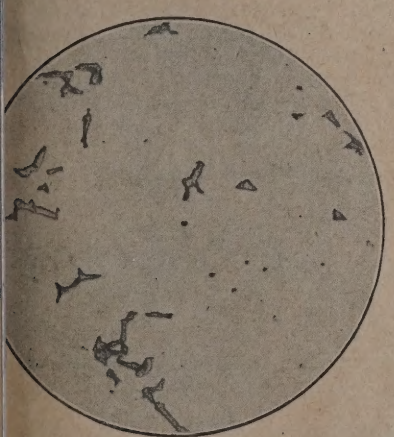
ätigt gefunden. In der vorstehenden Zahlentafel sind bei diesen Versuchen erzielten Werte zusammenellt In dieser Zahlentafel sind diejenigen Chargen, bei einem Vorversuch als grobkörnig bestimmt wurjeweils zuerst aufgeführt. Die Ziffern der zweiten nne geben das mittlere Gewicht der Kohlenstoffaufne in Milligramm an. Die Ziffern der dritten Kolonne sind die Kohlenstoffaufnahme nicht ohne weiteres maßgebend; sie sind durch Division des gesamten Kohlenstoffgehaltes durch Oberfläche und Tiefe der Härteschicht ermittelt.



. 2. Korn einer einsatzgehärteten Probe. 0,02 % C, 0,10 % O. 500 ×.

Härteschwierigkeiten ergaben sich, wenn das zementitische Netz des Stahles in einer weicheren Grundmasse eingebettet lag. Die Erklärung muß in einer genaueren Unterschung der Eigenschaften des weißen Grundstoffes gefunden werden. Die bereits vorliegenden uche erwiesen einen großen Einfluß des Sauerstoffltes. Aus Härte und mikroskopischer Beschaffender den Zementit umgebenden Grundmasse ist ledigdie Verschiedenheit im Vergleich zu Ferrit herzun. Dagegen können die Erscheinungen aus den theoreen Betrachtungen der Eigenschaften des Eisen-Kohlen-Diagramms besser verstanden werden. Abweichungen kristallographischen Aussehens werden durch den n Sauerstoffgehalt hervorgerufen, wo dieser nicht in ver reduzierbaren Oxyden gebunden ist. Insgesamt ten aus den Versuchen folgende Schlüsse gezogen den.

Das Korn eines Stahles hat mit dem Sauerstoffgehalt ts zu tun. Sowohl Stähle mit niedrigem als mit hohem erstoffgehalt können sehr grobes wie auch sehr feines stallgefüge haben. Die Kohlenstoffmenge, die unter ichen Bedingungen durch sauerstofffreie und sauerstoffige Stähle aufgenommen wurde, ist beim ersteren 20 % höher. Die Abnahme der Einsatzhärtetiefe kt sich durch Ungleichförmigkeit aus. Die Härtungsnschaften werden durch dieses Element außerordentbeeinflußt. Die bei der Härtung sich abspielenden gänge verlaufen schleppend, so daß das Härteelement, a Wasser, nicht gleichmäßig auf der ganzen Oberfläche wirksam sein kann. Die Härteunterschiede betragen nach Rockwell etwa 20 bis 30 Punkte. Stähle mit einem Zementitüberschuß können unter normalen Bedingungen niemals gleichmäßig gehärtet werden. Nichthärtbarkeit wird durch übermäßigen Sauerstoffgehalt verursacht. Die Korngröße ist eine Funktion des Ofenbetriebes, hat dagegen mit dem



b. 3. Korn einer einsatzgehärteten Probe. 0,10 % C, 0,10 % O. 500 ×.

de der Desoxydation des Bades nichts zu tun. Der satzhärteversuch von McQuaid und Ehn ist zur timmung der Korngröße und der Nichthärtbarkeit absounbrauchbar.

In Abb. 1 ist in starker Vergrößerung eine eutektoide gierung aus Eisen-Sauerstoff und Kohlenstoff, die das zementitische Netz in hypereutektoider Zone umgeben, dargestellt. Abb. 2 und 3 zeigen eine einsatzgehärtete Probe mit 0,10 % Sauerstoffgehalt in beiden Fällen, dagegen mit 0,02 % C in Abb. 2 und 0,10 % C in Abb. 3.

Die Bewertung des Gießerei-Roheisens[1]).

In einer Versammlung der American Foundrymen's Association in Boston 1902 machte Dr. Moldenke zum ersten Male darauf aufmerksam, daß es wünschenswert sei, Normen für die Wertung von Gießerei-Roheisen aufzustellen. Auch im darauffolgenden Jahr, in einem Vortrag vor der New Englands Foundrymen's Association, wiederholte Moldenke, angesichts der sich mehrenden Schwierigkeiten mit Roheisen, seine Anregung. War damals ein Eingehen auf die Frage wünschenswert, so ist es heute, besonders im Hinblick auf die Anforderungen der Nachkriegszeit, welche die Gießereien zwingt, in jeder Weise die Erzeugungskosten zu verringern, um den Betrieb aufrechtzuerhalten, dringend notwendig. Der ständige Ruf nach größerer Leistung hat dazu geführt, die Beschickung der Oefen mit hohem Anteil möglichst billig eingekauften Schrotts zu ergänzen, so daß viele Hochöfen heute zu ungeheuren Kupolöfen zum Umschmelzen und Entschwefeln von Roheisenschrott geworden sind, während sie noch ebensoviel Erz wie früher in normaler Weise reduzieren. Wenn festgestellt wird, daß die Schrottzugaben im Hochofen eine 30prozentige Koksersparnis und eine 60prozentige Leistungserhöhung ermöglicht haben, so hat der Gießer allen Grund, unruhig zu werden.

Die 1921 und 1922 erschienenen Aufsätze von J. E. Fletcher und Y. A. Dyer brachten in diesem Zusammenhang einige bemerkenswerte Tatsachen, und danach bildeten die Gießereifachleute in Deutschland einen Ausschuß, um der Frage nachzuforschen und Abhilfe zu schaffen. Das Steigen der Schrottpreise zu solcher Höhe, daß seine Verwendung sich nicht lohnte, enthob damals vorübergehend diesen Ausschuß seiner Aufgabe. Inzwischen hat auch die American Foundrymen's Association die Frage aufgenommen und beabsichtigt, in Gemeinschaft mit den Hochofenwerken vorzugehen.

Vorläufig besteht indessen für die Gießereien keine unmittelbare Aussicht auf einer Lösung der Frage, und trotz aller Einwendungen wird Schrott in großen Mengen weiter im Hochofen verarbeitet, d. h. so lange Absatz dafür zu finden ist. Einzelne große Gießereibetriebe beginnen die Lage zu erkennen und beabsichtigen mit zuverlässigen Werken „Reinerz"-Roheisen zu Sonderpreisen abzuschließen. Schließlich wird dies aber auf einen höheren Preis für ein hochwertiges Roheisen hinauslaufen, genau so wie Holzkohlen-Roheisen über den gewöhnlichen Kokseisensorten steht. Da notgedrungen diese Unterscheidung von dem gewöhnlichen heutigen Roheisen für Gießereizwecke sich ausdehnen muß, wird es im Interesse sowohl der Gießereien wie der Hüttenleute sein, diese Bestrebungen zu gemeinsamem Wirken unter geringstmöglicher Behinderung des Marktes zusammenzubringen. Dies wird, in bezug auf seine Güte, eine Norm für die Bewertung des Gießerei-Roheisens bedeuten.

Was nach ihrer völligen Entwicklung eine solche Normung bedeuten wird, läßt sich schwer sagen. Der Gießer prüft eine Wagenladung neuen Eisens, indem er davon seiner Mischung zusetzt und dies wiederholt, bis er sicher ist, daß der wieder verwendete Bruch, Eingüsse usw., die Merkmale des neuen Eisens angenommen hat; dann vergleicht er durch physikalische Versuche das neue Eisen mit den Aufzeichnungen über die früheren Qualitäten. Auf Grund der erzielten Ergebnisse wird entweder das neue Eisen zurückgewiesen oder es kommt mit auf die Liste der Auswahlsorten für bestimmte Gußklassen. Es ist dies wohl ein praktisches, aber doch ungenügendes Verfahren, ein Eisen auf Brauchbarkeit zu prüfen; es kann leicht für den Ofen schlechte Folgen haben und auch die Gießerei in Verlegenheit bringen, besonders wenn die Versuche nicht von wirklichen Fachleuten durchgeführt werden. Bei genauer Ueberwachung der Koks- und Eisensätze für die Kupolofenbeschickung wird ein merklicher Unterschied in der Größe der Koksstücke von einem Tag zum andern einen Temperaturunterschied im flüssigen Eisen ergeben. Bei mattem Eisen, wenn weitere Strecken gefahren und nur aus einer Pfanne in mehrere Formen gegossen wird, muß naturgemäß der Fehlguß größer sein als bei reinem, heißem Eisen von guter Beschaffenheit.

[1]) Nach einem Vortrage von Dr. Rich. Moldenke in der „A. F. A.", Chicago, Juni 1927.

Schlechte Gießergebnisse können dazu führen, daß ein neues Roheisen für untauglich erklärt wird, während im Grunde genommen das Schmelzverfahren die Schuld an dem Mißerfolg trägt. Die Untersuchung auf die Güte eines Roheisens nach einer Norm würde Laboratoriumsarbeit sein und müßte so durchgeführt werden, daß es möglich ist, die zu berücksichtigenden Abweichungen auf das kleinstmögliche Maß zu bringen, so daß diese einigermaßen genau zu überwachen sind.

Der Uebergang von der Beurteilung nach dem Aeußeren der Bruchfläche zur chemischen Prüfung im Handel mit Roheisen erwies sich, obgleich zunächst sehr bekämpft, schließlich für die Hochöfen als eine Wohltat, denn er führte zu einer größeren Gleichmäßigkeit im Eisen, einer größeren Sicherheit in der Herstellung der gewollten Zusammensetzungen, der Einstellung vieler Klagen seitens der Gießereien, dem Ausscheiden jener Gießer, die in bezug auf die Beurteilung des Eisens nach Analyse als hoffnungslos bezeichnet werden können, und der Erschließung der Welt als Absatzgebiet für Gußeisen aus allen Ländern, solange die Analyse gewährleistet ist. Leider geben unsere gegenwärtigen Prüfverfahren noch keine vollständige Gesamtanalyse des Eisens. Ein völlig anderes Bild vom Werte des Roheisens würde sich zeigen, wenn es heute möglich wäre, den gebräuchlichen Bestimmungen einige zuzufügen, so gelöstes Eisenoxyd, Stickstoff, möglicherweise Wasserstoff und die wirklichen Verbindungen des vorhandenen Schwefels und Phosphors. Die Bedeutung dieser Frage ist erkannt; da sie sich in absehbarer Zeit noch nicht beantworten läßt, muß nach einer Lösung von mehr unmittelbarem Wert gesucht werden.

Wohl keine Fortschritte der letzten Zeit, die für Graueisen-Gießereien in Frage kommen, bieten solch überzeugende Möglichkeiten wie die Ueberhitzung von Gußeisen und die synthetische Erzeugung desselben aus Stahlschrott. Dies wurde der American Foundrymen's Association in der Versammlung in Detroit 1926 durch Professor Piwowarsky in einem Vortrag dargelegt. Neben seiner bemerkenswerten Theorie, nach welcher Graphitkeime in erschmolzenem Eisen von üblicher Ueberhitzung an der geringeren Festigkeit desselben die Schuld tragen und die Entfernung dieser Keime durch starke Ueberhitzung ein viel besseres und festeres Eisen ergibt, wurde von ihm nicht besonders hervorgehoben, daß infolge der außergewöhnlich hohen Temperatur in einem Eisenbade, wie Piwowarsky es verlangt, große Aussicht auf eine gründliche Desoxydation durch die Reaktion zwischen dem Kohlenstoffgehalt mit irgendwelchen in der Lösung vorhandenen Eisenoxyden besteht. Wenn daher die Ueberlegung des Verfassers zutrifft, besteht die Aussicht einer Verbesserung des durch ein ungünstiges Arbeitsverfahren im Hochofen hergestellten Eisens, einer Beseitigung der durch übermäßigen Schrottzusatz zur Gußmischung entstehenden Schwierigkeiten und Verbesserung jeder minderwertigen Schmelze in der nachträglichen starken Ueberhitzung, um damit ein hochwertiges, vergießbares Eisen zu erzielen trotz minderwertigen Roheisens. Ein solches Verfahren hat jedoch höhere Schmelzkosten im Gefolge, es macht das Eisen in der Gießpfanne kostspieliger. Es ist vorzuziehen, gleich mit gutem Einsatz zu beginnen, anstatt nachträglich den schlechten Satz zu verbessern. Auch löst dies nicht die Frage des Unterscheidens zwischen dem „Rein-Erz" verarbeitenden Hochofen und dem, der große Anteile Schrott umschmilzt. Zweifelsohne darf der gewissenhafte Hüttenmann den höheren Marktpreis verlangen, der Erzeuger minderwertigen Roheisens macht sich aber strafbar.

Während es also den Anschein hat, als ob der Gießer mit Hilfe des genannten neuen Verfahrens mit starker Ueberhitzung des erschmolzenen Eisens die durch minderwertige Roheisensorten entstehenden Hemmungen aus dem Wege räumen kann, und weiter, solange der Schrottpreis dies vorteilhaft erscheinen läßt, die Hochöfen mehr oder weniger fortfahren werden, Schrott zu verwenden, wird sich der Gießer vor die Wahl gestellt sehen, entweder sich zu Mehrausgaben für guten Guß durch starke Ueberhitzung zu entschließen oder ebenso zu Mehrausgaben, um sich hochwertiges Gießerei-Roheisen zu sichern. Zwischen diesen Wechselfällen wird er sehr wahrscheinlich das gute Roheisen wählen, denn er kann dann immer noch zur hohen Ueberhitzung greifen, wenn die Ansprüche an die von ihm zu liefernden Gußstücke dies erfordern sollten.

Wie man auch die Sache betrachten mag, es kommt immer wieder darauf hinaus, eine Norm zur Prüfung von Roheisen zu finden. Dies kann geschehen, indem Roheisenstücke in einem elektrischen Widerstands schmilzt und prüft, und zwar unter Anwendung e Pyrometers, um zu verhindern, daß eine höhere Ue hitzung, als für normale Gießtemperatur benötigt, steht. Dann durch Probestäbe, deren Prüfergebnisse den Zahlen der Stäbe aus anderen bekannten Roheisenmar der betreffenden Gießerei angestellten ähnlichen Pro verglichen werden. Natürlich beeinflußt dieser Vers die Wirkung der chemischen Zusammensetzung auf natürlichen, durch die Versuche hervortretenden Eig schaften. Durch ein solches Prüfverfahren mit der N mung des zu erreichenden Ueberhitzungsgrades einer normten Gießtemperatur, genormten Probestäben und G formen, genormten physikalischen Verfahren und Analy ergebnissen bleibt tatsächlich nur das Zusammenste der Zahlen und das Studium derselben, um aus bestimm Versuchergebnissen den Gütegrad von Gießerei-Rohei herauszulesen. Dies ist eine umfangreiche Arbeit, Gießerei- und Hütteningenieure lange Zeit in Anspr nehmen würde. Vielleicht gibt es eine andere bessere A das Verfahren durch Schmelzversuche im Kupolofen ersetzen. Daß aber etwas getan werden muß, und zv ohne großen Verzug, dürfte jedem aufmerksam Beobachter der Hochofenleistungen, soweit die Erzeugu von Gießerei-Roheisen in Frage kommt, klar sein.

Joh. Mehrtens

Lehmform für eine Hochofenglocke[1]).

Ob man für zylindrische Stücke ein Lehmmo schabloniert und dieses durch die erforderlichen Ho modellteile ergänzt oder ein anderes Fernverfahren wä hängt von der Form des Abgusses und von der jeweili Arbeitspraxis in der betreffenden Gießerei ab. Man Gießereien ziehen die Verwendung geeigneter Modelle für die schablonierte Form vor, andere ein Lehmmodell. Im ersten Falle werden die Formen gewöhnlich aus Ziegeln und Lehm vollständig aufgebaut; im anderen Falle wird das Lehmmodell in der Grube oder in einem Kasten in Sand geformt.

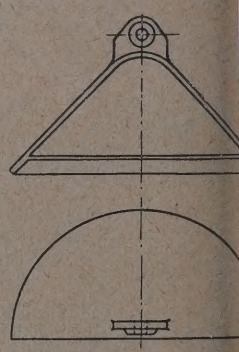


Abb. 1. Hochofenglock

Das in Abb. 1 dargestellte glockenförmige Stück eignet sich besonders gut für Schablonierarbeit, welche die Herstellung beliebig starker Wandstärken zuläßt. Das Stück ist eine Hochofenglocke von 5 bis 6 m Durchmesser und besitzt lediglich Aufhängeösen, für welche ein Modell anzufertigen Da das Stück in Stahl abgegossen wird, so muß auf hohen Temperaturen bei der Auswahl der Formstü Rücksicht genommen werden. Der Zwischenra zwischen den beiden Aufhängeösen wird durch ei Kern ausgefüllt. Durch das Modell wird ein Stärke der Schablonierspindel entsprechendes Loch bohrt. Die Schablone wird der inneren Form des gusses angepaßt. Die Ausführung der Schablone z Abb. 2. Die ganze Form wird auf einer festen Pl aufgebaut. Die Ausführung des Kerns mit den Kernei

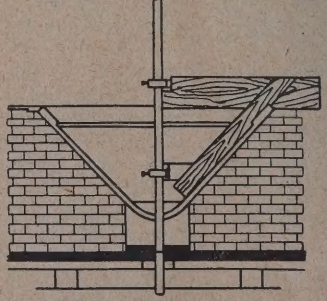


Abb. 2.

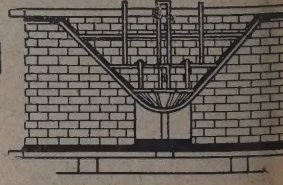


Abb. 3.

Abb. 2. Form mit Schablon

Abb. 3. Form mit Kern.

und Platten ist Abb. 3 zu entnehmen. Die Form w nach der Fertigstellung zur Trockenkammer gefahren, die einzelnen Teile werden getrocknet und nach Trocknen wieder zusammengebaut.

[1]) B. Shaw und J. Edgar in „Foundry Trade Journal", Bd. 12. Mai 1927, S. 404 und 405.

Patentschau.

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

21. Juli 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

Gr. 13, J. 27 742. Verfahren zur Herstellung eines stoffes für Apparate aus Eisen oder Eisenlegierungen. . Farbenindustrie Akt.-Ges., Frankfurt a. Main.

. Gr. 9, H. 99 720. Elektrische Blankglühöfen. Heraeus-uumschmelze Akt.-Ges. und Dr. Wilhelm Rohn, Hanau Main.

Klasse 21. Elektrotechnik.

1. Gr. 23, S. 67 555. Ueberwachungseinrichtung für die troden elektrischer Lichtbogenöfen. Siemens & Halske .-Ges., Berlin-Siemensstadt.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

Gr. 7, E. 29 831. Gas- bzw. Luftumsteuerventil für enerativöfen. Emil Einicke, Krefeld, Bismarckstr. 68.

. Gr. 7, C. 36 114. Kohlenstaubfeuerung mit luftgekühlter brennungskammer und darunterliegender Schlacken-mer. Karl Christ, Erbenheim.

. Gr. 8, H. 103 856. Vorrichtung zur Austragung der lacke der Brennstaubfeuerung im flüssigen Zustande. in Berthold Helbig, Berlin W 15, Ludwigskirch-z 10.

. Gr. 8, T. 30 073. Entschlackungsvorrichtung für lenstaubfeuerungen. Dipl.-Ing. Klaus Thormaehlen, decke a. d. Ruhr.

Kl. 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

b. Gr. 11, V. 21 402. Vorrichtung zum stoßweisen leudern von Sandballen durch Druckluft in einen Form-ten. Zusatz zur Anmeldung V. 20 237. Vereinigte mirgel- und Maschinen-Fabriken, A.-G., vormals Oppenheim & Co. u. Schlesinger & Co., Hannover-Hain-z.

Klasse 40. Hüttenwesen.

c. Gr. 16, H. 108 576. Verfahren zum Gewinnen von tallen und Legierungen im elektrischen Ofen. Ture ert Haylund, Stockholm (Schweden).

Klasse 48. Metallbearbeitung, chemische.

a. Gr. 1, T. 32 150. Verfahren zur elektrolytischen Vor-andlung von Gegenständen, die einen metallischen berzug erhalten sollen. Technische Beratungsstelle für schinenbau und Elektrotechnik, G. m. b. H., Bielefeld, terstraße 69.

a. Gr. 6, A. 46 485. Verfahren zur Herstellung von gal-ischen Chromüberzügen. Rawas-Maatschappij, Swahnen olland).

a. Gr. 6, St. 39 959. Verfahren zur Herstellung von vanischen Chromniederschlägen. Studien-Gesellschaft Wirtschaft und Industrie m. b. H., München, König-aße 11/0.

a. Gr. 9, P. 53 202. Verfahren und Vorrichtung zur rstellung lamellierter Metallniederschläge. Dr. Wilhelm F. Pfanhauser, Leipzig, Schwägrichenstraße 13.

28. Juli 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

b. Gr. 10, K. 98 663. Verfahren zum Herstellen von en oder Stahl. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen.

b. Gr. 20, K. 100 527. Baustoff aus Flußeisen oder Stahl, Widerstandsfähigkeit gegen Angriffe schwachreaktions-iger Flüssigkeiten, Dämpfe oder Gase erfordert, sowie rfahren zur Durchführung der Wärmebehandlung. Fried. upp Akt.-Ges., Essen.

c. Gr. 8, K. 99 776. Verfahren zur Behandlung von lenstoffarmem Eisen oder Stahl. Fried. Krupp Akt.-s., Essen.

c. Gr. 10, A. 48 068. Doppelter Abschluß für Glüh-n mittels einer Ofentür und eines innerhalb derselben geordneten Abschlußsteins. Aktiengesellschaft Brown, veri & Co., Baden (Schweiz).

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

c. Gr. 5, R. 67 321. Gitterwerk aus Hohlsteinen für generatoren, Winderhitzer u. dgl. Zusatz zum Zusatz-patent 441 321. „Rhenania“ Fabrik feuerfester Produkte G. m. b. H., Neuwied a. Rh.

e. Gr. 2, K. 93 944. Wassergaserzeuger. Körting & Ahrens G. m. b. H., Hannover, Bödekerstraße 24.

e. Gr. 2, K. 95 421. Wassergaserzeuger mit Entgasungs-vertreter und diesen umgebender Dampfkessel. Zusatz zur Patentanmeldung K. 93 944. Körting & Ahrens G. m. b. H., Hannover, Bödekerstraße 24.

l. Gr. 8, H. 103 798. Verfahren und Einrichtung zum Entfernen der Schlacke aus den Verbrennungskammern von Staubfeuerungen. Carl Hufschmidt, Westenfeld b. Watten-scheid.

Klasse 40. Hüttenwesen.

c. Gr. 4, V. 20 753. Kohlenelektrode für Schmelzfluß-elektrolyse. Vereinigte Aluminiumwerke, Akt.-Ges., Lauta-werk (Lausitz).

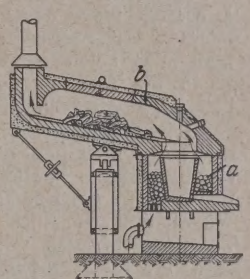
c. Gr. 16, L. 64 036. Umlaufender elektrischer Licht-bogenofen. William Alexander Loke, London.

Klasse 48. Metallbearbeitung, chemische.

b. Gr. 10, P. 53 908. Verfahren zum Ueberziehen von Waren mit Metallen im Vakuum durch Elektrodenzerstäu-bung. Dr. Wilhelm Pfanhauser, Leipzig, Schwägrichen-straße 13.

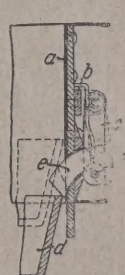
Auszüge aus den Patentschriften.

Kl. 31 a, Gr. 3, Nr. 444 535 vom 5. Februar 1926. Martin Gramß in Berlin-Siemensstadt. Schmelztiegelofen mit Vorschmel-zer.



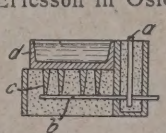
Der Vorschmelzer *b* ist als liegender, über den Tiegelofen *a* bewegbarer Flammofen ausge-bildet mit einer den Eintritt der Tiegelofenabgase sowie den Aus-fluß des vorgeschmolzenen Metalls zum Tiegel vermittelnden Oeff-nung.

Kl. 31 c, Gr. 8, Nr. 444 602 vom 27. März 1926. Universal Werkzeugmaschinen- und Apparatebau G. m. b. H. in Köln-Ehren-feld. Schieber zum Festhalten des Unterbodens in Formkästen.



Am Unterkastenrahmen *a* ist ein U-förmi-ges Eisen *b* befestigt, das in seiner Mitte die oberen Enden zweier um einen Bolzen *d* drehbarer Gelenkstücke *c* aufnimmt. Das untere Ende der Gelenkstücke *c* ist mit einem bogenförmig ausgebildeten Schieber *e* durch einen Bolzen *f* gelenkig verbunden, wodurch beim Eindrücken des Unterbodens *d* in die Form ein Ecken des Schiebers ausgeschlossen ist.

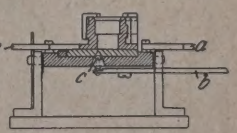
Kl. 31 c, Gr. 16, Nr. 444 603 vom 1. August 1925. Nor-wegische Priorität vom 31. Juli 1924. E. Ericsson in Oslo. Verfahren zum Gießen von Roststäben.



Das flüssige Eisen wird durch einen seitlichen Kanal *a*, *b* von unten her in die Sandformen *c* gegossen und fließt am Kopfende der Formen *c* gegen eine sie abdeckende, mit Kühlflüssigkeit ge-füllte Kokillenschale *d* zwecks Tiefenhärtung.

Kl. 31 c, Gr. 25, Nr. 444 604 vom 26. November 1925. Fritz Liers in Berlin-Lichtenberg. Durch Hebel verstell-bare, auf einem Ständer gelagerte Gießform.

An einer feststehenden Führungswand können die drei anderen Wände der Gießform durch die Hebel *a* in zwei zuein-ander senkrechten Richtungen der-art verschoben werden, daß For-men beliebiger Größe quadrati-schen oder rechteckigen Quer-schnitts hergestellt werden können,



wobei ein durch einen anderen Hebel *b* zu betätigendes Messer *c* zum Abscheiden des Eingusses vorgesehen und die verstellbare Form samt Hebel und Grundplatte in dem Ständer drehbar ist.

[1]) Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während ier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im entamt zu Berlin aus.

Zeitschriftenschau [1]).

Gießerei-Roh- und -Hilfsstoffe.

Untersuchung von Proben aus den verschiedenen Ebenen der Hochofensäule. S. P. Kinney. Bureau of Mines Technologic Papers, Nr. 397, S. 1—22. 43 Spalten, 6 Abb. Sowohl Gase als auch Beschickungssäule wurden bei den Versuchen in den verschiedenen Ebenen der Hochofenbeschickungssäule untersucht. Erläuterung der Untersuchungsergebnisse.

Untersuchungen von Formsanden amerikanischer Röhrengießereien. M. Kuniansky. Foundry, Bd. 55, 1. Juli, S. 518/19. 5 Spalten. Die von 15 amerikanischen Röhrengießereien benutzten Formsande wurden auf Durchlässigkeit, Wassergehalt und Durchlässigkeit im grünen und im getrockneten Zustande untersucht und miteinander verglichen. Die Sande wiesen ganz außerordentlich abweichende Eigenschaften auf. Notwendigkeit der Feststellung des für jede einzelne Gießerei geeigneten Sandes.

Neues Verfahren der quantitativen Untersuchung der Gießereisande. O. Macchia. Fonderie Moderne, Jg. 21, 10. Juli, S. 197/98. 3 Spalten. Beschreibung eines durch den Verfasser entwickelten Analysierverfahrens für Magnesia (MgO), Kalk (CaO), Eisen (Fe) und Tonerde (Al_2O_3), die Hauptbestandteile der Gießereisande.

Bau und Betrieb von Gießereien.

Eine amerikanische nichtkontinuierliche Gießerei für Automobilguß. Foundry, Bd. 55, 1. Juli. S. 512—515. 12 Spalten, 7 Abb. Die Gießerei mit Bandfertigung ist mehr ein Notbehelf, hervorgerufen durch besondere Umstände. Die Ergebnisse der hier in Frage stehenden Gießerei, die leichten Guß für den Automobilbau herstellt, zeigen, daß man auch solche Gußstücke wirtschaftlich herstellen kann, wenn die Grundlagen gegeben sind: gelernte weiße Arbeiter, gut ausgerüstete Formmaschinen, Hebeeinrichtungen.

Betriebseinzelheiten und Wärmebilanzen der Tempergießerei. M. Guédras. Fonderie Moderne, Jg. 21, 10. Juli, S. 210—213. 8 Spalten. Eignung des Konverters und Elektroofens für die Erzeugung von Temperguß. Vergleich der Wärmebilanzen eines Kupolofens und Elektroofens. Das Triplex-Verfahren mit Kupolofen, Konverter und Elektroofen ist für Temperguß wegen seiner teureren Betriebskosten nicht zu empfehlen.

Schmelz- und Frischarbeiten.

Der direkte Hochofenguß in der Fordson-Gießerei. Iron Age, Bd. 119, 30. Juni, S. 1869—1872. 9 Spalten, 7 Abb. Von einem direkten Hochofenguß der Fordson-Gießerei in Fordson zu sprechen, ist nicht ganz richtig, da nur die Hälfte etwa aus Hochofeneisen besteht, während der Rest aus dem Kupolofen zugesetzt wird. Zur Erzielung einer gleichmäßig hohen Temperatur wird dann das Eisen im elektrischen Ofen erhitzt. Die außerordentlich interessanten Arbeitsverfahren werden eingehend beschrieben.

Graugußeisen vom elektrischen Ofen aus gesehen. G. K. Elliott. Western Machinery World, Bd. 18, Juni, S. 279—281. 5 Spalten. Verhalten saurer und basischer Herde von Grauguß-Elektroöfen. Regelung von Kohlenstoff, Silizium, Mangan, Phosphor, Schwefel. Festigkeitsprüfungen von Elektro-Grauguß.

Erfahrungen mit der Verwendung von Flußspat im Kupolofen. L. Piedboeuf. Fonderie Moderne, Jg. 21, 10. Juli, S. 214—216. 5 Spalten, 3 Abb. In französischen Gießereien ist die Verwendung von Flußspat als Flußmittel im Kupolofen noch wenig bekannt. Verfasser weist, namentlich an Hand von neueren Veröffentlichungen in der deutschen Fachpresse, auf die Vorteile des Flußspatzusatzes hin.

Der Einfluß von Nickel und Chrom auf die Festigkeit von Gußeisen. E. Piwowarsky. Foundry Trade Journal, Bd. 36, 7. Juli, S. 4—6. 6 Spalten, 6 Abb. Vortrag vor dem englischen Verein der Gießereifachleute im Auftrage des Vereins deutscher Eisengießereien. Aus den mitgeteilten Ergebnissen von Versuchen ergibt sich, daß die Festigkeitssteigerung durch Nickel- und Chromzusatz erheblich hinter den Werten der Gußverbesserung durch Ueberhitzung zurückbleibt; dagegen wird durch ein darauf folgendes Warmbehandlungsverfahren ein Material von hoher Festigkeit erzeugt.

[1]) Sämtlichen Anfragen, insbesondere solchen, die sich auf Auskünfte über Bezugsquellen in von uns angeführten Zeitschriften beziehen, ist stets Rückporto beizufügen. Die Schriftleitung.

Die baulichen Ausführungen von Kupolöfen für nuierlichen Schmelzbetrieb. J. W. May. Mechanical V Bd. 82, 15. Juli, S. 39/40. 4 Spalten, 2 Abb. Für un brochenen, d. h. jeden Tag sich über acht Stunden erstre den Schmelzbetrieb sind mindestens zwei, möglichst Oefen verschiedenen Durchmessers erforderlich. Mind der Zustellungskosten durch ein doppeltes Futter i Schmelzzone. Anordnung der Winddüsen in versch nen Höhen. Zweckmäßige Winddrücke. Vorschläge fü Schmelzbetrieb.

Die Analyse von Silikatschlacken. T. P. Colcl Journal of the Society for Glass Technology, Bd Juni, S. 177—189. 26 Spalten. Die Verfahren der An folgender Schlacken werden erläutert: Mischerschl mit niedrigem und hohem Mn-Gehalt; Hochofenschl saure und basische Siemens-Martinofen-Schlacken. M lung typischer Analysen solcher Schlacken.

Lösungstheorien für Eisen und Stahl. C. H. I Iron and Steel Industry, Bd. 1, Juli, S. 81—84. 7 Sp 5 Abb. Die Erstarrung fester Lösungen, besonders Eisen-Kohlenstoff-Legierungen. Die dabei vor sich geh Umbildung des Kohlenstoffes; die Abkühlung des Aust

Neue Verfahren der direkten Reduktion von Eisene bei niedriger Temperatur. F. Hordson und O. Sm Transactions of the American Electrochemical Society, trag Nr. 63 der Frühjahrsversammlung 1927, S. 731– 36 Spalten, 5 Abb. Neue Verfahren der direkten Redu der Eisenerze nach Greaves-Etchells, der einen stark neigten Drehrohrofen mit anschließendem Elektroofen wendet, von Hornsey mit drei hintereinandergeschal Drehrohröfen, von Croese, der übereinander angeord Retorten mit elektrischer Beheizung benutzt, von Ed dessen Verfahren in Deutschland bereits allgemein bek ist, und von Grönwall, der mit zwei Drehrohröfen zwei Elektroöfen arbeitet.

Ueber die Berechnung der großen Einphasen-Elek öfen. R. Catani. Energia Elettrica, Bd. 4, Juni, S. 632– 16 Spalten, 4 Abb. Es handelt sich um die Berechn eines für Versuchszwecke ausgeführten Ofens mit Be zung durch Einphasenstrom unter besonderer Berücksi gung der durch die Erwärmung verursachten Minde des Widerstandes der Elektroden. Anschlußwert des O 500 kW, Spannung 50 V, Frequenz 50.

Arbeiten an Modellen und Formen.

Anordnung von Eingüssen und Anschnitten bei schiedenen Formgußstücken. W. J. Clark, Foundry, Bd. 1. Juli, S. 536—538. 9 Spalten, 7 Abb. Bei der ordnung der Einläufe und der Form der Anschnitte n namentlich darauf geachtet werden, daß das flüssige Me nicht den Sand fortschwemmt. An einer Reihe praktisc Beispiele aus der Metallgießerei, Glocken, schweren La schalen, Buchsen usw., werden Fehler aufgezeigt und Wirkung erläutert.

Anwendungsmöglichkeiten für die Holzdreherei bei Modellherstellung. W. C. Ewalt. Foundry, Bd. 55, 1. J S. 533—535. 8 Spalten, 31 Abb. An einer Reihe von spielen, die in 31 Abbildungen dargestellt sind, wird zeigt, wie die Holzdrehbank in sehr vielen Fällen Vereinfachung und Erleichterung der Modellarbeit erm licht.

Herstellung der Abgüsse.

Das Gießverfahren von Durville für Metalle. P. H. Durville. Foundry, Bd. 55, 1. Juli, S. 520—522. 8 Spal 2 Abb. Das Gießverfahren von Durville erstrebt Vergießen des flüssigen Metalls ohne Aufwühlen und nutzt eine Pfanne, an die sich die aus zwei Teilen bestehe Kokille anschließt, in welche das Metall beim Kippen st los hineinläuft.

Die Verhinderung von Blasen in Stahlgußstück L. Gibney. Foundry, Bd. 55, 1. Juli, S. 520—529. 11 Spalt 19 Abb. Die Entstehung von Blasen im Stahlguß w durch die gesteigerte Schmelz- und Gießtemperatur günstigt. Entstehung von Hohlräumen bei Stücken, welche Nägel oder ähnliche Teile eingegossen werden, ka durch Verwendung von Nägeln mit richtigen Köpfen verh dert werden. Andere Gründe für Blasen: falsche Mode und Formmethoden.

Die konstruktive Entwicklung der Schleudergie maschine und -verfahren. J. D. Capron. Engineering, Bd. 1 8. Juli, S. 57—59. 8 Spalten, 4 Abb. Ueberblick üb die Geschichte des Schleudergusses vom ersten Patent v

hart im Jahre 1809 bis zu den neuesten in die Praxis eführten Schleudergießverfahren unter kritischer Verdung des vorliegenden Schrifttums.

rfeinerungs- und Vergütungsarbeiten.

Die „Buckel"- und „Homo"-Methode der Warmbehand- und die dabei benutzten Meßinstrumente. Machinery ndon), Bd. 30, 7. Juli, S. 435—437. 6 Spalten, 5 Abb. „Buckel"-Verfahren beruht auf der Erscheinung, daß der Erwärmung von Stählen bei einer gegebenen Temtur ein Punkt plötzlicher starker Ausdehnung auftritt, durch ein Registrierinstrument auf einem Meßstreifen tbar gemacht wird und zur Kontrolle der Härtetempeir dient. Beim Anlassen der Stähle wird ein ähnliches istrierinstrument benutzt.

Der Einfluß von Mangan und Mangansulfid auf Temper- mit weißem Kern. E. R. Taylor. Foundry Trade rnal, Bd. 36, 7. Juli, S. 23/24; 14. Juli, S. 41—44. Spalten, 10 Abb. Vergleich zwischen weißem und varzem Temperguß hinsichtlich des Schwefel- und Mangehalts; durch Versuchsreihen für den weißen Temper- festgestellt. Die Versuche erstreckten sich auch auf gansulfid.

Die Glühung von Stahl und die dadurch bewirkte Qusverbesserung. E. F. Davis. Iron Trade Review, 80, 23. Juni, S. 1589—1592. 12 Spalten, 7 Abb. Verchende Uebersicht über die durch die Glühung von Stahl orgerufenen Veränderungen, die teils metallographir, teils mechanischer Art sind. Die verschiedenen Einse werden erläutert und in metallographischer Hinsicht h Gefügebilder dargestellt.

tersuchung und Prüfung des Erzeugnisses.

Die Bestimmung von Vanadium in metallurgischen Ergnissen. W. Singleton. Chemical Age, Bd. 17, 2. Juli, —3. 5 Spalten. Beschreibung der Verfahren zur Bemung von Vanadium: Diphenylamine für den Nachs; die kolorimetrische Bestimmung; das Jodverfahren; trometrische Methoden. Bestimmung von Vanadium gleichzeitiger Anwesenheit von Chrom in Stahl; Bemung von Vanadium in Eisenerzen und Ferrovana-

Oberflächenveränderungen und Verteilung der Beanspruig in den Zerreißproben. C. Frémont. Le Génie Civil, 91, 2. Juli, S. 10—13. 8 Spalten, 28 Abb. Die von nont ausgeführten Arbeiten geben eine Erklärung für Verlauf der Formänderungen und gestatten die genaue rsuchung der Verteilung der Kraftlinien, die sich auf Praxis in der Industrie, besonders im Maschinenbau, tig anwenden lassen.

Hilfsarbeiten.

Putztrommeln und Schleifeinrichtungen in einer amerischen Massengießerei. Iron Age, Bd. 119, 30. Juni, 886—1889. 7 Spalten, 5 Abb. Beschreibung von Eintungen der Maytag-Waschmaschinenfabrik: Durch Spiutschen gelangen die Stücke aus der ein Stockwerk r liegenden Gießerei auf Sortiertische und von hier eder in die Putztrommeln oder in die Sandstrahläse bzw. an die Schleifmaschinen; die fertigen Teile den in Kisten auf Förderständen in die Werkstätten acht.

Zerreißversuche an punktgeschweißtem Duralumin. T. W. ynes. Chemical and Metallurgical Engineering, Bd. 35, i, S. 359/60. 4 Spalten, 4 Abb. Die Zerreißversuche ten, daß die elektrische Punktschweißung von Aluminblechen Verbindungen von solcher Festigkeit erzeugt, die Schweißung in sehr vielen Fällen erfolgreich an Stelle der Nietung treten kann.

Versuche mit der Sprengung von schweren Stahlblöcken. uvivier. Fonderie Moderne, Jg. 21, 10. Juli, S. 199—201. palten, 2 Abb. Die Sprengungsversuche wurden mit amit durchgeführt, um den Einfluß der Anordnung und e der Sprengbohrlöcher auf den Verlauf der Sprengungen zustellen.

Die Behandlung von Wasser zur Verhinderung der Koron. J. R. Raylis. Industrial and Engineering Chemi-, Bd. 19, Juli, S. 777—781. 9 Spalten, 2 Abb. Neues all kann durch keine Wasserbehandlung gegen Rostung hützt werden; die meisten Schutzüberzüge halten nicht ge. Verschiedene Verfahren der Wasserbehandlung. nröhren mit beliebigem Schutzüberzug können nur gegen Korrosion geschützt werden, wenn das Wasser mit Kalziumkarbonat gesättigt ist oder mehr alkalinisch ist.

Die Kontrolle der Temperaturen in der Metallurgie. F. Collin. Vie Technique et Industrielle, Bd. 8, Juli, S. 197 bis 202. 12 Spalten, 17 Abb. Die thermoelektrischen Pyrometer von Chauvin und Arrioux und der Cambridge Co. mit und ohne Schreibvorrichtung. Strahlung und optische Pyrometer; Handhabung und Verwendungsbereich.

Transportanlagen in einer amerikanischen Waschmaschinenfabrik. Iron Age, Bd. 120, 7. Juli, S. 1—5. 10 Spalten, 8 Abb. Die Gußstücke kommen auf Transportbändern aus der Gießerei. Die Fabrikation der Waschmaschinen erfolgt in allen Teilen nach dem Verfahren der Bandfertigung. Beschreibung der Transporteinrichtungen und Arbeitsverfahren.

Ein Lötverfahren für Aluminiumguß bei niedriger Temperatur. Bus Transportation, Bd. 6, Juli, S. 396—398. 9 Spalten, 12 Abb. Angaben über ein von einer amerikanischen Firma ausgeführtes Lötverfahren für Aluminium, das mit niedrigen Löttemperaturen arbeitet und sich besonders zum Zusammenschweißen gebrochener Aluminiumgußteile eignet. Beschrieben wird besonders die Reparatur eines gebrochenen Kurbelkastens.

Wirtschaft und Statistik.

Der Silberbergbau in Kanada. A. A. Cole. Canadian Mining and Metallurgical Bulletin, Nr. 183, Juli 1927, S. 807 bis 843. 90 Spalten, 17 Abb. Statistik des Silbermarktes der Welt und Kanadas; geographische Verteilung der Silbervorkommen in Kanada. Beschreibung der in Betrieb befindlichen Gruben, ihrer Einrichtungen und Arbeitsverfahren; Nebenproduktengewinnung..

Der Ersatz von Formguß durch geschweißtes Schmiedeeisen im Maschinenbau. R. H. Roberts. General Electric Review, Bd. 30, Juli, S. 330—334. 10 Spalten, 11 Abb. In Amerika ist der Ersatz von Formguß durch geschweißte Maschinenteile in vielen Zweigen des Maschinenbaues bereits erheblich fortgeschritten; in dem vorliegenden Aufsatz wird über diesbezügliche Arbeiten und Erfahrungen der General Electric Co. bei der Herstellung elektrischer Maschinen berichtet und die wirtschaftlichen Vorteile behandelt, die mit dem neuen Verfahren verbunden sind.

Staubmasken, ihre Konstruktion und Filterwirkung. S. H. Katz, G. W. Smith und E. G. Meiter. Bureau of Mines Technologic Papers, Nr. 394, S. 1—52. 104 Spalten, 30 Abb. Bei den beschriebenen Versuchen des Bureau of Mines mit Staubmasken wurden an den verschiedenen Konstruktionen sehr erhebliche Mängel und eine meist relativ geringe Filterwirkung festgestellt; die auf Grund der Ergebnisse durch das Bureau of Mines entwickelte Konstruktion verbindet geringen Widerstand mit hoher Filterwirkung.

Wege des Absatzes für Gießereiprodukte. H. R. Simonds. Foundry, Bd. 55, 1. Juli, S. 508—511. 13 Spalten. Verkaufsbedingungen auf der Basis von Preisnachlässen sind ein Uebel und gefährlich; der Verkauf muß sich auf die Betriebskalkulation aufbauen.

Vereinfachende Arbeitsmethoden im Patentamt der Vereinigten Staaten. L. W. Wallace. Bulletin of the Society of Industrial Engineers, Bd. 9, Mai/Juni, S. 21—23. 6 Spalten. Ergebnis der Arbeit eines 1924 eingesetzten Ausschusses; geringe Eignung der benutzten Gebäude für einen verbesserten Betrieb. Die für Patenterteilungen vorgesehenen Wartezeiten erwiesen sich als zu lang, Einsprüche als zu langwierig und kostspielig, das gerichtliche Verfahren als zu kostspielig.

Erfahrungen in Ausbildungs- und Wohlfahrtsfragen bei der Acheson Graphite Co. Manufacturing Industries, Bd. 14, Juli, S. 27—30. 8 Spalten, 2 Abb. Meister: Genaue Ausbildung des Meisterstellvertreters; Konferenzen mit der Betriebsleitung, deren Verhandlungen stenographiert werden; Betrieb der Angestelltenkantine auf Kosten der Angestelltenschaft. Arbeiter: Jeder Mann hat nach fünf Jahren Anspruch auf Urlaub; sorgfältige Beachtung der Sicherheitsvorschriften.

Die Belüftungseinrichtungen in Fabriken zur Vermetallung von Gegenständen. W. S. Barrows. Canadian Foundryman, Bd. 18, Juni, S. 15—20. 7 Spalten, 3 Abb. Einfluß schlechter Belüftungsanlagen auf die Gesundheit der Arbeiter und die Güte des Erzeugnisses; konstruktive und betriebliche Fortschritte in der Absaugung namentlich giftiger Dämpfe. Mitteilungen über Betriebserfahrungen mit Belüftungseinrichtungen in Fabriken zur Vermetallung.

Bücherschau.

Handbuch der Eisen- und Stahlgießerei. Herausgegeben von Dr.-Ing. C. Geiger. Zweite, erweiterte Auflage. Zweiter Band: Formen und Gießen. Von C. Irresberger. Mit 1702 Abbildungen im Text. Berlin 1927, Verlag von Julius Springer. Preis geb. 57 M.

Nachdem bereits Irresberger an der Abfassung des zweiten Bandes der ersten Auflage (1916) in hervorragendem Maße beteiligt war, hat er die jetzt vorliegende zweite Auflage allein bestritten. Allerdings wurde, um die Handlichkeit des Buches zu wahren und auch die im vergangenen Jahrzehnt gemachten neuesten Fortschritte ausführlicher zu betrachten, der umfangreichste Abschnitt der ersten Auflage, das Formen und Gießen, abgetrennt und hieraus der vorliegende besondere Band gebildet[1]).

Sieht man diesen zweiten Band mit Andacht durch, so kann man dem Verfasser nur ein uneingeschränktes Lob zollen, der auf Grund eigener jahrzehntelanger Erfahrungen und Beobachtungen in tiefgründiger Schürfarbeit eine Schrift vorgelegt hat, die in dem in- und ausländischen Fachschrifttum nicht ihresgleichen hat. Das umfangreiche Bildmaterial ist außerordentlich wertvoll. Es war selbstverständlich, daß neben der Ueberbearbeitung der betreffenden Abschnitte unter Berücksichtigung der einschlägigen Neuerungen, namentlich im Hinblick auf die Herstellung des Kunstgusses sowie auf diejenige in der Formerei von Walzen und Zylindern, gebührend Bedacht genommen worden ist. Aber auch über l formmaschinen sowie die völlig neuen Erscheinunge Schleuderformmaschine und der Schleudergußmaschi ausführlicher hingewiesen worden. Der Abschnitt die Gießtechnik bei der Gewinnung von Stahlguß vollständig neu aufgebaut.

Das deutsche Gießereigewerbe befindet sich nach Kriege in einer sehr schwierigen Lage. Wurde vo Kriege noch vielfach nach alten Ueberlieferunge arbeitet, die heute, im Zeitalter der Rationalisierun Normung, keine Berechtigung mehr haben, so ist au Gießereiwesen allerorten das Bestreben bemerkbar, ebenfalls „umzustellen", zumal die „Weisheit" aus An in den einschlägigen Fachzeitschriften ihren Nieders findet. Die Formerei und Gießerei verlangen tiefgrün theoretisches und praktisches Wissen, wenn der i Praxis stehende Gießereifachmann seine Aufgabe er und nicht ins Hintertreffen geraten will. Nach Geigerschen Handbuch muß daher jeder greifen ein wirklicher Gießereifachmann sein will. Der niedergelegte Wissenstoff muß das unentbehrliche Rüs jedes Fachmannes sein, der seine Aufgabe ernst n Irresberger spricht als bewährter Fachman seinen Fachgenossen. Diese werden nicht mit ihrem über diese mühevolle Arbeit, die Irresberge leistet hat, zurückhalten, auch wenn sie feststellen mi daß nicht jedes Arbeitsverfahren, jede Guß- und Hilfsmaschine von einiger Bedeutung gebracht worde

Schäf

[1]) Siehe Besprechung des ersten Bandes der zweiten Auflage in „Gießerei-Zeitung" 1926, S. 144.

Nachrichten aus der Industrie.

Vom Roheisenmarkt. Der Roheisen-Verband hat den Verkauf für den Monat September aufgenommen. Infolge der Preisunterbietungen eines außerhalb des Verbandes stehenden Werkes hat sich der Verband veranlaßt gesehen, die Preise für Gießerei-Roheisen Deutsch III und Gießerei-Roheisen englischer und luxemburgischer Qualität erheblich herabzusetzen.

Die Lage der deutschen Maschinenindustrie im Juli. Vom Verein deutscher Maschinenbauanstalten, dem Spitzenverband der deutschen Maschinenindustrie, wird geschrieben: Die Lage der deutschen Maschinenindustrie zeigt im Berichtsmonat ein nur wenig verändertes Bild. Wirkte sich auch in den einzelnen Zweigen das Saisongeschäft verschieden aus und zeigte die sommerliche Geschäftsstille sich auch hier und da in einem geringen Nachlassen der Anfragen und des Auftragseinganges, so blieb doch im ganzen die leicht ansteigende Kurve gewahrt. Im Durchschnitt des gesamten Maschinenbaues stieg die Zahl der reichliche und genügende Anfragen aus dem Inland meldenden Firmen, dagegen blieb die Zahl der Anfragen aus dem Ausland unverändert. Der Auftragseingang nahm aus dem In- und Ausland zu, ebenso zeigt der Beschäftigungsgrad in Uebereinstimmung mit dem Auftragseingang der letzten Monate eine leichte Zunahme. Nur 13 % der Betriebe melden noch schlechte Beschäftigung, 61 % sind genügend, 26 % gut beschäftigt. Die durchschnittliche Wochenarbeitszeit blieb gleich.

Diese im allgemeinen befriedigende Beschäftigung der Maschinenindustrie und der vorhandene Auftragsbestand lassen jedoch keinen Schluß auf eine wirtschaftlich gute Lage zu, da die Preise, zu denen abgeschlossen werden muß, keine genügende Spanne gewähren. Die notwendige Vergrößerung dieser Spanne muß auch weiterhin in erster Linie in einer entsprechenden Entwicklung aller Faktoren gesucht werden, welche die Herstellungskosten beeinflussen. Keinesfalls darf die unablässige Arbeit der Industrie zur Herabsetzung der Selbstkosten durchkreuzt werden durch Aufbürdung erhöhter Lasten seitens öffentlicher Stellen. Die weitere Entwicklung der Ausfuhr der Maschinenindustrie hängt wesentlich davon ab, ob unsere Preise auf dem Weltmarkt wettbewerbsfähig bleiben.

Eisen- und Stahlerzeugung der bedeutendsten Produktionsländer. — Das erste Halbjahr 1927. Am Ende des ersten Halbjahres 1927 ergab sich nach englischen Ermittlungen hinsichtlich der Roheisen- und Stahlerzeugun wichtigsten Weltproduktionsländer folgendes Größenve nis (alles in 1000 englischen Tonnen):

	Roheisen	Rohstahl
Amerika	3 089,—	3 466,10
Deutschland	1 046 30	1 302 50
Frankreich	732,30	658,60
England	650,50	747,30
Belgien	296,—	293,90
Luxemburg	220,30	200,—

Deutschland ist demnach der zweitgrößte Roheisen Stahlerzeuger der Welt. In der Roheisen- und S erzeugung Amerikas hat sich in den einzelnen Mo des ersten Halbjahres 1927 unter Schwankungen ein gang vollzogen. Das günstigste Ergebnis bei Roh wurde im März mit 3483,3, das ungünstigste im Jun 3089 erzielt. Bei der Stahlerzeugung wiesen ebenfall März mit 4559,4 die höchste und der Juni mit 3466, niedrigste Produktionsziffer auf. Die englische Erzeu konnte sich von ihrem durch die Auswirkungen des St im Jahre 1926 verzeichneten Tiefstand wieder erholen sowohl bei Roheisen wie bei Rohstahl die durchsc liche Erzeugungsziffer des Jahres 1925 überschreiten. Erzeugung Deutschlands zeigte bei nur geringen Sch kungen einen fast ununterbrochenen Aufstieg, der bek lich auf die seit Monaten anhaltende Konjunkturbele in der Großindustrie zurückzuführen ist.

Schrottmarkt. Die ungünstige Lage am rheinisch-fälischen Schrottmarkt hat in den letzten Wochen zu e weiteren Preisrückgang geführt. Zurzeit ist die allgem Geschäftslage durchaus ruhig und es sind auch einstw keinerlei Anzeichen zu einer Belebung in absehbarer vorhanden. Für die Großhändler liegen die Verhält infolge der sich ständig verschärfenden Absatzkrisis günstig. Größere Posten, welche sie an der Hand h können sie trotz der gedrückten Preise kaum absetzen

Auch die kleineren und mittleren Händler werden der augenblicklichen Lage, abgesehen von den a schwächten Preisen, durch die häufigen Weigerun schwer betroffen. Die Werke, welche meist noch teueren Preisen abzunehmen haben, stellen naturgemäß die Beschaffenheit des eingehenden Materials kolossal Ansprüche und beanstanden jede Lieferung, welche

z einwandfrei ist. Es ist daher empfehlenswert, bei Verladung von Schrott die größtmöglichste Sorgfalt ten zu lassen.

Man hört bei Großhändlern folgende Preise:

Chargierfertigen Stahlschrott . . .	etwa 62,00 M.
Chargierfertigen Kernschrott . . .	etwa 59,50 M.
Martinofenspäne	etwa 52,00 M.
Hochofenspäne (Guß- und Eisenspäne gemischt)	etwa 49,00 M.
Neue festgeb. Schwarzblechabfälle	etwa 55,00 M.
Schmelzeisen	etwa 43,00 M.
a handl. zerkl. Maschinengußbruch	etwa 70,00 M.

je Tonne frei Waggon rhein.-westfäl. Empfangswerk.

Jubiläum. Die Firma H. C. Klotz, Hamburg 39, rik von Gießerei- und Modelltischlerei-Bedarfsartikeln, nte am 1. Juli d. J. auf ihr 90jähriges Bestehen zurückblicken. Die derzeitigen Inhaber sind die Herren J. Schaefer und H. H. Colell.

Einkaufs-Altmetallpreise vom 22. bis 27. August für den Metallkonsum bei Kassazahlung ab Berlin, je nach Mengen (alles je 100 kg):

Altkupfer	115—120 M.
Altrotguß	106—108 M.
Messingspäne	85— 87 M.
Gußmessing	88— 92 M.
Messingblechabfälle	96 —98 M.
Altzink	42 —44 M.
Neue Zinkabfälle	48 —50 M.
Altweichblei	45 —47 M.
Aluminiumblechabfälle (98/99 %) . .	190—200 M.
Blockmessing	96— 98 M.
Blockrotguß	110—112 M.

Vereins-Nachrichten.

Gesamtverband Deutscher Metallgießereien.

Gesamtverband Deutscher Metallgießereien.

Auf der 84. Vorstandssitzung der Nordwestlichen Gruppe des Verbandes Deutscher Metallßereien, Hagen i. W., Schürmannstraße 2, wurde nach erschöpfender und sehr anregender Aussprache über die schaftliche Lage und die Preispolitik beschlossen, an der bisherigen Preispolitik festzuhalten. Weiter wurde angeregt, nächste Hauptversammlung der Nordwestlichen Gruppe im Herbst in Hohenlimburg mit Damen stattfinden zu lassen.

Anschließend wurden Fragen technischer und wirtschaftlicher Art, wie Selbstanfertigung von Formkasten, elekher Entkerner, Nickellegierungen, Stückzeit-Ermittlung, gewisse Spezialmetalle usw., in umfangreicher Aussprache tert.

Verein Deutscher Gießereifachleute E. V.

Niedersächsische Gruppe, Sitz Hannover.

In der gut besuchten Monatsversammlung am 20. August d. J. im Vereinslokal „Luisenhof" teilte der Vorsitzende Punkt 1, Geschäftliches, mit, daß Geh. Bergrat Prof. Dr.-Ing. e. h. Osann am 27. August seinen 65. Geburtstag be- und wegen Erreichung der Altersgrenze aus dem Lehramt ausscheidet. In längeren Ausführungen würdigte der sitzende die Verdienste, die Geheimrat Osann für die wissenschaftliche Erforschung des Gießereiwesens sich erben hat. — Die Versammlung beschloß einstimmig, ihrem Ehrenmitgliede durch eine Deputation eine Ehrengabe Zeichen dankbarer Anerkennung überreichen zu lassen.

Zu Punkt 2 der Tagesordnung stand der Vorschlag für die Prüfung von Gußeisen, herausgegeben vom Deuten Verband für die Materialprüfungen der Technik, zur Debatte. Um eine fördernde Ausche möglich zu machen, hatte der Vorsitzende den eingereichten Vorschlag vervielfältigen lassen und einer größeren ahl Mitglieder zur Kenntnisnahme übersandt. Es wurde in den einleitenden Worten des Vorsitzenden insbesondere uf hingewiesen, daß es unbedingt nötig sei, derartig wichtige Bestimmungen in gemeinsamer Arbeit mit den benden wissenschaftlichen Verbänden und der Industrie zu beraten und festzulegen, damit etwas Brauchbares dabei uskommt. Gerade in den letzten Jahren seien derartig erschwerende Bedingungen für die Abnahme von Gußeisen llt, die mit den zu erzielenden Preisen nicht in Einklang zu bringen sind.

Zu dem Vorschlag wurde von einer großen Anzahl Herren eingehend Stellung genommen. Die Ausführungen den von der Gruppe besonders zusammengefaßt und dem Hauptverein zur Weiterverarbeitung zugeleitet.

Zu Punkt 3, Verschiedenes, berichtete der Vorsitzende über die am 8. Juli stattgefundene Besichtigung bei der Firma d & Neu in Karlsruhe. In dem Gießereibetrieb dieser Firma ist eine Abteilung auf Fließarbeit eingerichtet. Unter r Würdigung der wirtschaftlichen Vorzüge der Fließarbeit glaubt der Vorsitzende darauf hinweisen zu müssen, von Fall zu Fall zu prüfen ist, ob durch die zu erzielenden Ersparnisse die zu investierenden Anlagekapitalien und iebs- und Unterhaltungskosten gedeckt werden.

Sodann berichtete der Vorsitzende noch über die Besichtigung bei der Badischen Maschinenfabrik in lach, woselbst den Teilnehmern das neue Sandverdichtungsverfahren im Betriebe vorgeführt wurde. Er glaubt, daß es Verfahren berufen sei, eine Umwälzung im Gießereibetriebe für die Anfertigung größerer Formen zu bringen; es zu begrüßen, daß durch deutschen Geist und deutsche Arbeit wieder etwas Neues geschaffen worden ist, das Vorfür unsere Industrie bringen wird.

Nach Beendigung des offiziellen Teiles blieben die Teilnehmer noch lange in angeregter Unterhaltung über das getragene beisammen.

Gruppe Niederschlesien.

Die nächste Monatsversammlung findet Sonnabend, den 17. September, abends 5.30 Uhr, in Liegnitz im Gesellschafts- (Mitscher & Caspary), Luisenstraße, statt. Auf der Tagesordnung steht ein Vortrag von Herrn Zivilingenieur . Mehrtens über „Neuzeitliche Forderungen im Gießereibetrieb". Der Vortrag, welcher eine Reihe von sehr interten Lichtbildern bringt, geht auch auf amerikanische Verhältnisse ein und verspricht außerordentlich lehrreich zu den. Wir bitten unsere Mitglieder dringend, zu unserer ersten Monatsversammlung nach den Sommerferien in mögt großer Zahl zu erscheinen, nachdem wir keine Mühe gescheut haben, um diese Sitzung interessant zu gestalten.

Durch Mitglieder eingeführte Gäste sind uns stets willkommen.

Mitteldeutsche Gruppe (Sitz Magdeburg).

Die nächste Monatsversammlung der Mitteldeutschen Gruppe des V. D. G. findet am 13. September d. J., abends hr, im „Koburger Hof", Magdeburg, Berliner Straße, statt.

Rheinisch-Westfälische Gruppe.

Am 5. September feiert unser langjähriges Mitglied und zweiter Vorsitzender, Herr Direktor Maul, Bochum, roper Straße 240, mit seiner Gemahlin das Fest der silbernen Hochzeit. Herzlichsten Glückwunsch!

Zum 65. Geburtstag von Bernhard Osann.

Am 27. August beging Herr Geheimer Bergrat Prof. Dr.-Ing. e. h. Bernhard Osann seinen 65. Geburtstag. Es ist dies ein besonderer Anlaß, einen Rückblick auf das Leben dieses hochverdienten Hochschullehrers zu werfen.

Bernhard Osann wurde am 27. August 1862 als Sohn des damaligen Einfahrers B. Osann in Hannover geboren. Sein Vater, der als Bergeleve die Ausbildung der höheren Bergbeamten im Königreich Hannover erhalten hatte, wurde 1866 in preussische Dienste übernommen und war zunächst als Bergrat in Halle tätig, um dann im Jahre 1869 eine Stelle als Oberrechnungsrat bei der Oberrechnungskammer in Potsdam anzutreten. So verlebte Osann seine Jugend in Potsdam, studierte dann in Berlin und verließ Ende 1887 die Berliner Bergakademie als Diplom-Hütteningenieur. Auf der Hubertushütte bei Beuthen fand er seine erste Stellung als Hochofen- und Direktionsassistent; zwei Jahre später siedelte er nach der Carlshütte bei Delligsen in Braunschweig über, welche früher im Besitze seines Großvaters war. Auf diesen Werken sammelte Osann seine Kenntnisse des Holzhochofenbetriebes. In den Jahren 1893 bis 1898 war Osann als Oberingenieur und Hütteninspektor des Königlichen Hüttenwerkes in Malapane tätig. Als technischer Leiter dieses Werkes erweiterte er die bestehende Eisen- und Tempergießerei sowie die dazu gehörige, damals umfangreiche Maschinenfabrik; da die Grubenräder aus Temperguß im Wettbewerb mit Stahlformguß zu unterliegen drohten, wurde von ihm unter den schwierigsten Verhältnissen eine Stahlgießerei mit einem Martinofen errichtet. Auch die Erzeugung von Hartgußwalzen nahm Osann damals in das Arbeitsprogramm auf. Im Jahre 1898 trat er in die Dienste der Firma Lossen und wurde Direktor der Concordiahütte bei Bendorf a. Rhein. Auch dieses Werk, welches damals zwei Hochöfen und eine Eisengießerei umfaßte, wurde von ihm durch ein Stahlwerk mit Stahlgießerei erweitert.

Schon während der vorgeschilderten praktischen Tätigkeit hat sich Osann sehr frühzeitig literarisch als Mitarbeiter verschiedener Fachzeitschriften betätigt. Einer Anregung Weddings folgend, habilitierte er sich im Jahre 1902 an der Bergakademie Berlin und erreichte so das Ziel seines Strebens, die akademische Lehrtätigkeit. Schon ein Jahr darauf wurde Bernhard Osann als Nachfolger von Professor Biewend auf den Lehrstuhl für Eisenhüttenwesen an der Bergakademie Clausthal berufen. Er trat so in die Fußtapfen seines Vaters, der in hannoverschen Zeiten auch schon als Dozent für Bergbaukunde tätig war. In Clausthal fand Osann nun die Möglichkeit, seine in 15jähriger praktischer Tätigkeit gesammelten Erfahrungen im Lehrberuf nutzbringend zu verwerten. Zielbewußt entwarf er, der Zukunft Rechnung tragend, die Pläne für die Einrichtung eines neuen Institutes. Eigene Wege gehend, setzte er seine Anschauung, daß der Schwerpunkt der Ausbildung des Hüttenmannes nicht in den Hörsaal allein verlegt werden darf, in die Tat um. Eisenprobierkunst, Seminare und praktische Uebungen in den verschiedensten Gebieten des Eisenhüttenwesens wurden von ihm in den Lehrplan aufgenommen und systematisch von Jahr zu Jahr in enger Anlehnung an die Erfordernisse der Praxis ausgebaut.

Trotz der vielen Arbeit, die auf seinen Schultern lastete, übergab Osann in den 25 Jahren seiner akademischen Lehrtätigkeit über 150 wertvolle Arbeiten aus allen Gebieten des Eisenhüttenwesens der Oeffentlichkeit. Im Jahre 1912 erschien das „Lehrbuch der Eisen- und Stahlgießerei". Die bisherigen fünf Auflagen zeigen, daß es seinen Zweck, die heranwachsende Jugend in das Gießereiwesen einzuführen und den Männern der Praxis Rat, Anleitung und Anregung zu geben, voll erfüllt hat. Als weitere Lehrbücher erschienen 1915 Band I des „Lehrbuches der Eisenhüttenkunde", dem 1921 der II. Band folgte; beide Werke haben ebenfalls Neuauflagen e Außerdem erschien im Jahre 1915 noch ein Laboratori leitfaden für Gießereilaboratorien.

Direkt vorbildlich ist die Einstellung Osanns seinen Studenten. Ihnen wohlwollender Führer und rater zu sein, sie für den verantwortungsvollen B eines Hüttenmannes vorzubilden, schwebte ihm stets immer als Hauptaufgabe eines Hochschullehrers Augen und ließ an sich verlockende anderweitige tätigung in den Hintergrund treten. Aus diesem e persönlichen Verkehr mit seinen Schülern bildete sich inniges Freundschaftsverhältnis heraus, das die Stu zeit überdauerte. Ein beredtes Zeugnis ist der rege B wechsel seiner Schüler mit ihrem Hochschullehrer, ihnen auch in der Praxis gern mit Rat und Tat zur fügung steht. Aus den einstmals 4 bis 5 Studierenden Eisenhüttenwesens bei Uebernahme des Clausthaler L stuhles durch Osann hat sich eine achtunggebiet Fakultät entwickelt.

Besonders verdient machte sich Osann um die bildung des technischen Nachwuchses des Gießereiwes Um auch den in der Praxis stehenden Männern, we früher keine Gelegenheit zum Hochschulstudium ha die Möglichkeit zur Erweiterung ihres Fachwissens geben, veranstaltet Osann Gießerei-Ferienkurse. In her 14 Kursen hat gar mancher Gießereileiter Gießereiingenieur wertvolle Anregungen bzw. Verstän für neuere Verfahren und das Wesen der wissensch lichen Betriebsführung in sich aufgenommen. Durch kräftige Unterstützung seitens der Gießereiindustrie es ihm möglich, ein Gießereisemester einzurichten, welchem insbesondere Diplom-Ingenieuren des schinenfaches Gelegenheit gegeben wird, sich in be deren Vorlesungen im Seminar und praktischen Uebun die nötigen Grundlagen für den Gießereibetrieb zu werben.

Mit derselben Pflichttreue diente Osann auch Soldat seinem Vaterlande. Seiner einjährigen Dienstpfl genügte er beim Eisenbahnerregiment in Berlin, welchem er später als Reserveoffizier noch mehr Uebungen mitmachte. Als bei Kriegsbeginn auch Clausthaler Studentenschaft zu den Waffen eilte, war für Osann eine Selbstverständlichkeiten, auch mit in Reihen der Vaterlandsverteidiger einzutreten. 53jährige Hauptmann lernte noch das Reiten und saß Grenzdienst täglich viele Stunden im Sattel. Seine Pfli treue fand durch Auszeichnung mit dem Eisernen Kre die verdiente Anerkennung. Ungern sahen seine La sturmleute den allenthalben beliebten Offizier scheid als Osann im Frühjahr 1916 wieder an seine Ho schule zurückberufen wurde. Nach dem Tode vom heimrat Fischer bekleidete er bis zur Einführung Rektoratsverfassung im Jahre 1919 das Amt des st vertretenden Direktors der Bergakademie.

Durch eine Reihe von Auszeichnungen wur Osanns Verdienste besonders betont. Im Jahre 1 erfolgte seine Ernennung zum Geheimen Bergrat, 1 zeichnete ihn die Technische Hochschule Breslau du Verleihung der Würde eines Ehrendoktors aus. gleicher Zeit ehrte der Verein Deutsch Gießereifachleute ihn durch Ernennung z Ehrenmitgliede. Auch der Berg- und Hüttenmänni Verein „Maja" und die Clausthaler Studentenhilfe dank ihrem hochverdienten Förderer, welcher sich in ers Linie in der Nachkriegs- und Inflationszeit tatkräftig Not der Studentenschaft annahm, durch Ernennung ihrem Ehrenmitgliede.

In Dankbarkeit und Verehrung gedenken in dies Tagen die vielen Schüler und Freunde des Jubilars u rufen ihm in alter Treue zu: Glückauf ad multos ann

A. Merz

Nachdruck nur mit Genehmigung der Schriftleitung. Verlag und Druck von Rudolf Mosse, Berlin SW 19.

GIESSEREI-ZEITUNG

Zeitschrift für das gesamte Gießereiwesen

Organ des Vereins Deutscher Gießereifachleute (E. V.)
Organ des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien

ntwortlicher Schriftleiter: Dr.-Ing. Iustus Schmauser, Vorstandsmitglied des Vereins Deutscher Gießereifachleute, Berlin-Charlottenburg

Jahrg. Nr. 18 Verlag Rudolf Mosse, Berlin SW 19 *15. September 1927*

Zeitschrift erscheint Anfang und Mitte jeden Monats. ***Zu beziehen*** durch die Post monatlich zum ***Preise*** von 3,50 Goldmark oder gegen Einsendung Betrages an den Verlag der Gießerei-Zeitung, Berlin SW, Jerusalemer Straße 46—49 (Postscheckkonto 324, Berlin NW 7). Jahrespreise für das Aus- Belgien 56 Blg., Dänemark 32 Kronen, Frankreich 240 Francs, Großbritannien 32 sh, Holland 20 fl., Italien 180 Lire, Japan 16 Yen, Luxem- 240 Francs, Norwegen 36 Kronen, Oesterreich 48 S, Polen 40 Schweizer Franken, Rumänien 1400 Lei, Rußland 40 Schweizer Franken, Schweden Kronen, Schweiz 40 Franken, Spanien 50 Pesetas, Tschechoslowakei 260 Kronen, Vereinigte Staaten 8 Dollar. Alle Zuschriften in ***redaktionellen*** legenheiten sind zu richten an die ***„Schriftleitung der Gießerei-Zeitung,*** Berlin SW 19[a] (Fernsprecher Dönhoff 3440—3455). — ***Anzeigenpreis*** für die gespaltene Zeile nach Rudolf Mosses Normalzeilenmesser Nr. 4 0,30 Goldmark. Alleinige Inseratenannahme: ***Annoncen-Expedition Rudolf Mosse,*** n, Bielefeld, Bremen, Breslau, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Erfurt, Frankfurt a. M., Halle a. S., Hamburg, Hannover, Karlsruhe, Köln a. Rh., Leipzig, leburg, Mannheim, München, Nürnberg, Stuttgart, Amsterdam, Barcelona, Basel, Belgrad, Budapest, Bukarest, London, Mailand, Prag, Warschau, Wien, Zürich.

INHALT:

isenschweißungen. Von Oberregierungsbaurat Bardtke n Wittenberge ..... S. 505
r den Einfluß der Formart auf die Materialeigenschaften usw. Von Dr. Willi Claus (Berlin) und Dipl.-Ing. Fritz Goederitz (Berlin) ..... S. 516
Die Gasbeheizung der Temperöfen ..... S. 521
Umschau ..... S. 524
Patentschau ..... S. 529
Zeitschriftenschau ..... S. 531
Nachrichten aus der Industrie. — Vereins-Nachrichten ..... S. 532

Gußeisenschweißungen *).

on Oberregierungsbaurat Bardtke in Wittenberge, Obmann der Gruppe für Arbeitsverfahren im Fachausschuß für Schweißtechnik.

Nach einleitenden Ausführungen über die verschiedenen schweißtechnischen Verfahren, der Preßschweißung und der Schmelzschweißung, wird auf die einzelnen im Gießereiwesen anwendbaren Schmelzschweißverfahren näher eingegangen. — Die Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren werden erörtert. — An Beispielen werden die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten alsdann gezeigt. — Zum Schluß werden die Verfahren einander noch einmal gegenübergestellt.

Das Schweißen von Eisen minderen Kohlenstoffgehaltes Schmiedefeuer, die sogenannte Hammer- oder Feuerweißung, ist dem Techniker und selbst dem Nichtniker seit alters her bekannt. Der Gießereifachmann nt wohl noch ein weiteres Verfahren, das sogenannte ßereischweißverfahren, für Ausbesserung schlecht ausufener oder äußerlich angebrochener Gußstücke, bei man so vorgeht, daß man die Bruchstelle mit einer aufform umgibt, der man so lange flüssiges Roheisen der Pfanne zuführt, bis die Bruchränder flüssig werden, auf man den Ablauf verstopft und das zugeführte Eisen ler Form erkalten läßt.

Beide Verfahren sind wenig wirtschaftlich, da außerentlich viel Wärme unausgenutzt verloren geht. Beide fahren sind erdem weicher, insndere führt Gießereiweißverfahrselten zu em Erfolge. Die neuere hnik hat nun sere Verfahrzur Verung und bezt andere rmequellen, wirtschafter ausgenutzt den können, zur Erhitzung der Werkstücke auf weißglut oder zur Verflüssigung derselben an der weißstelle. Es sind dies die Brenngase, wie Wasser-, Wasserstoff, Leuchtgas, Blaugas und vor allem etylen, die bei Verbrennung mit Sauerstoff außerordentt hohe Temperaturen erzeugen, ferner der elektrische Strom und die bei Verbrennung von Aluminium entstehende sogenannte aluminothermische Wärme.

Wir unterscheiden bei diesem Verfahren die Preßschweißung, wenn die Vereinigung der Werkstücke unter Anwendung von Druck in teigigem Zustand vor sich geht, wie bei der Hammerschweißung, und die Schmelzschweißung, wenn die Verbindung in flüssigem Zustand mit oder ohne Zugabe eines geeigneten Zusatzstoffes bewirkt wird, wie dies bei dem Gießereischweißverfahren der Fall ist.

Je nach der zur Anwendung kommenden Wärmequelle gibt es wieder verschiedene Verfahren der Preßschweißung und verschiedene der Schmelzschweißung. Für die Gußeisenschweißung kommen naturgemäß nur die Schmelzschweißverfahren in Frage, da ein Ueberführen der Gußeisenstücke in teigigem Zustand und eine Vereinigung derselben unter Druck nur bei Temperguß möglich ist. Es erübrigt sich also hier, auf die Preßschweißverfahren näher einzugehen. Es sei nur kurz erwähnt, daß bei dem am meisten angewendeten Verfahren dieser Art die Eigenschaft des elektrischen Stromes, bei zu schwach bemessenen Leitern infolge des zu überwindenden hohen elektrischen Widerstandes eine starke Erhitzung hervorzurufen, wie wir dies bei der Glühlampe beobachten können, dazu benutzt wird, die erforderliche Schweißhitze herbeizuführen. Man leitete Ströme von hoher

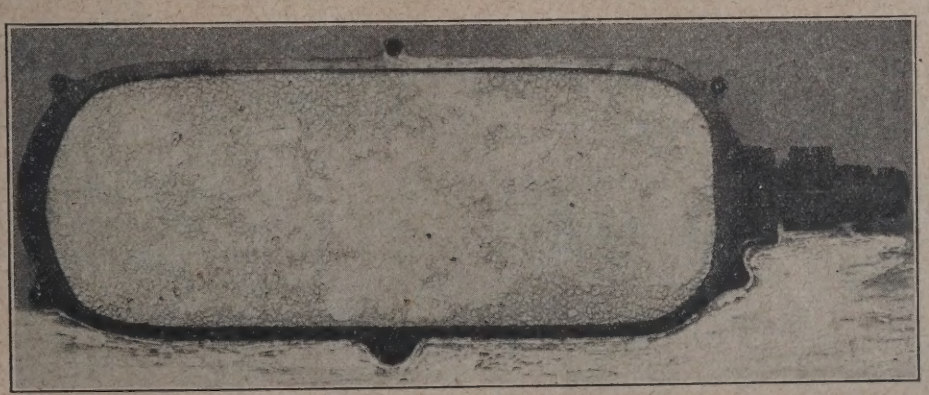


Abb. 1. Azetylen-Dissousflasche.

*) Vortrag, gehalten vor der Gruppe Niederschlesien des Vereins utscher Gießereifachleute am 7. Mai d. J. in Liegnitz.

Stromstärke, wobei man bis zu 20 000 Ampere und darüber geht, durch die Stücke, die dadurch auf Schweißhitze gebracht werden, und preßt sie dann auf maschinellem Wege zusammen. Das Verfahren ist einfach, sicher

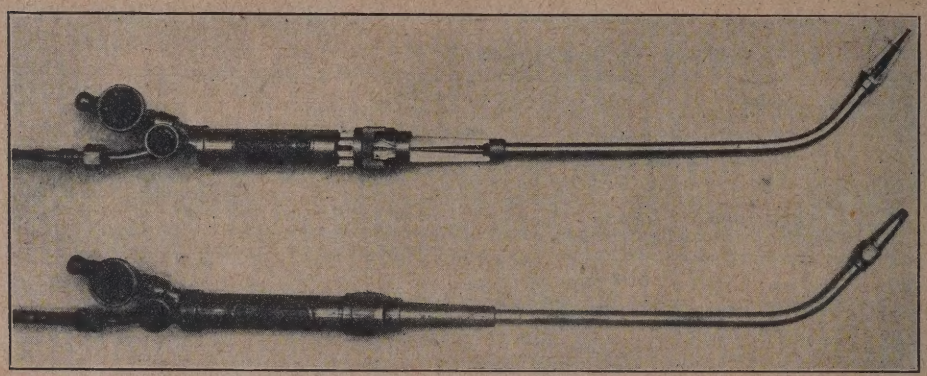


Abb. 2. Schweißbrenner.

und gewährleistet eine volle Ausnutzung der Wärme. Es ist außerdem sauber und erfordert geringen Raumbedarf.

Außer diesen sogenannten elektrischen Widerstandsschweißverfahren werden in geringerem Umfange als weitere Preßschweißverfahren die Wassergasschweißung

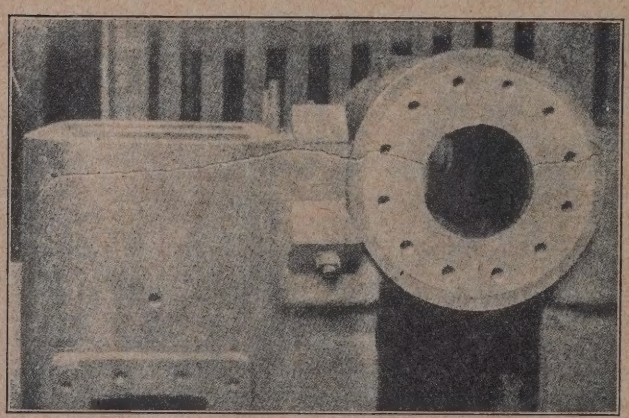


Abb. 3. Gesprungener Gußzylinder.

beim Schweißen von Kesseln und die aluminothermische Preßschweißung bei Schienenschweißungen angewandt. Bei ersterer vertritt die heiße Wassergasflamme zur Erwärmung des Schweißgutes das Schmiedefeuer. Der

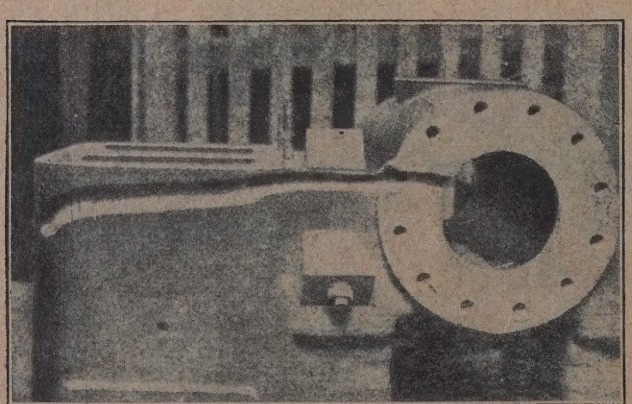


Abb. 4. Derselbe zum Schweißen vorbereitet.

Schweißvorgang wird dann in ähnlicher Weise wie bei der Feuerschweißung durch Hämmern oder Pressen bewirkt. Die aluminothermische Preßschweißung wird noch bei Besprechung der aluminothermischen Schmelzschwei kurz erwähnt werden.

Auch bei der Schmelzschweißung gibt es, wie erw je nach der Wärmequelle eine Reihe verschiedener fahren, die sich sämtlich bei Gußeisenschweißung mit oder weniger gutem Erfolge wenden lassen und je nach örtlichen Verhältnissen auch gewendet werden. Wir u scheiden bei der Guße schweißung aber noch außer zwischen Warmschweiß- Kaltschweißverfahren, wäh beim Schweißen von Flußei Stahl, Kupfer, Bronze und minium nur Kaltschweißve ren Anwendung finden.

Bei den Gußeisenw schweißverfahren wird das W stück vor dem Schweißen stark, wenn möglich Rotglut angewärmt und nach Ausführung der Schwei langsam abgekühlt. Bei der Kaltschweißung unterb diese Vor- und Nachbehandlung; das Werkstück wir kaltem Zustande geschweißt. Es wird dem Gießerei mann ohne weiteres verständlich sein, daß durch W schweißung bessere Erfolge erzielt werden können, durch die Warmbehandlung etwaige Gußspannungen Werkstück ausgeglichen werden können und weil die fahr von neuen Spannungen und daraus entstehenden n Rissen bei einseitiger Erwärmung des Arbeitsstückes der Schweißstelle, wie sie bei der Kaltschweißung auf behoben wird. Wir werden aber im folgenden sehen, die Warmschweißung noch in anderer Richtung erhebliche Vorteile vor der Kaltschweißung hat.

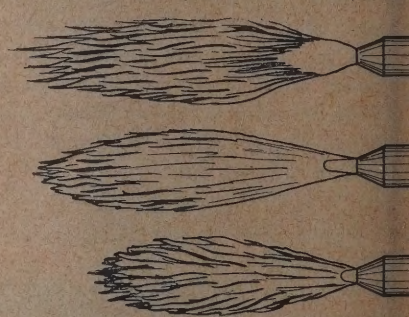


Abb. 5. Schweißflamme.

Nach der Art der zur Erhitzung und Aufschmelzung des Werkstückes verwendeten Wärmequelle unterscheiden wir:

die Gasschmelzschweißung,
die elektrische Lichtbogenschweißung und
die aluminothermische Schweißung.

Von den eingangs erwähnten Brenngasen hat sich bei Gasschmelzschweißung, die ich zunächst behandeln das Azetylengas die führende Rolle erobert, weil es der Verbrennung mit Sauerstoff eine Flamme von so ho Temperatur erzeugt, wie wir eine solche sonst nur Lichtbogen erzielen, also von annähernd 3500°. Da Schmelztemperatur des Gußeisens bei etwa 1000° li mit den übrigen Brenngasen aber auch Temperaturen 2000 bis 2400° zu erzielen sind, müßte man meinen, diese Gase sich gleich gut zur Gußeisenschweißung eig Es hat sich aber in der Praxis gezeigt, daß bei Flamm temperaturen unter 3000° leicht Verbrennungen, d. h. O dation der Metalloberflächen, eintreten, bevor eine A schmelzung derselben erreicht wird, weil das Metall d nicht schnell genug schmizt, bevor es zur Ueberhitz kommt. Bei der Gasschmelzschweißung von Gußeisen w ausschließlich die Azetylen-Sauerstoff-Flamme angewen

Das Azetylen wird, wie bekannt, aus Kalziumkarbid Wasser erzeugt, und zwar für Schweißzwecke in den sten Fällen an den Verbrauchsstellen selbst durch Entkler größerer oder kleinerer Art, ortsfester oder fahr-

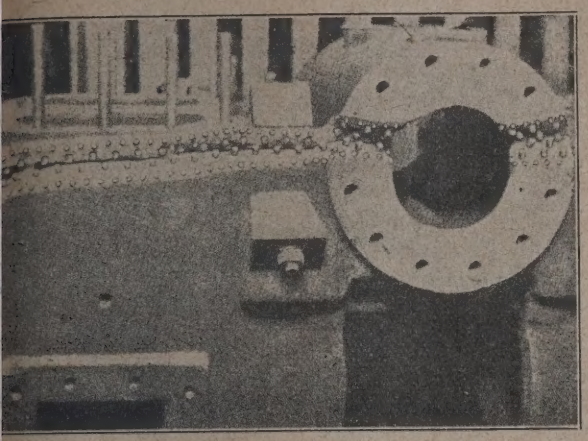
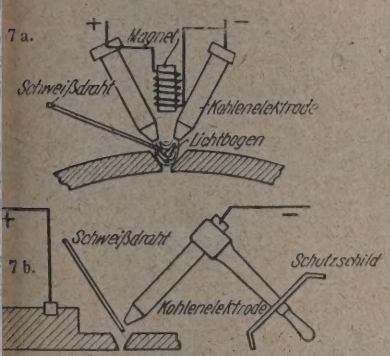


Abb. 6. Gußzylinder mit Stiften in der Naht.

r, wie sie in den verschiedensten Typen gebaut werden. die kleinen fahrbaren Anlagen ein wenig reines Gas rn und auch in gewissem Maße betriebsgefährlich sind, empfiehlt es sich, dort, wo nur ab und zu eine Schweißarbeit anfällt und wo ortsfeste Entwickler wenig ausgenutzt werden können, um die Anlage zu sparen, das Azetylen in Flaschen zu beziehen, in welchen es, in Azeton gelöst, unter m Druck von 15 at in den Handel gebracht wird. Nur stes Azetylen läßt sich pressen, während gußförmiges tylen schon einem Druck r 1 at explo- ist. Deshalb ssen diese so- annten Dis- sflaschen auch einer beson- en porösen sse, die einer tlichen Prü- g unterliegt, üllt sein, die ne Hohlräume let, in denen h gasförmiges etylen sam- neln könnte. b. 1 zeigt eine che Dissous- sche im Schnitt.



bb. 7a und b. Schema der elektrischen Schweißverfahren.

Das Arbeitsgerät des Schweißers ist der Brenner bb. 2), in dem die Mischung des Azetylens mit dem ierstoff erfolgt, der in Stahlflaschen, auf 150 at verdichtet, zogen werden kann. Zur vollkommenen Verbrennung von zwei Teilen Azetylen sind fünf Teile Sauerstoff erforderlich. Da aber die Azetylen-Sauerstoff-Flamme auch aus der umgebenden Luft Sauerstoff zur Verbrennung entnimmt, wählt man das Mischungsverhältnis von Azetylen zu Sauerstoff im Brenner im Verhältnis 1 : 1,1, um einen Sauerstoffüberschuß in der Flamme zu vermeiden, der gerade bei Gußeisenschweißungen besonders schädlich wirkt. Diese reduzierende Wirkung der Flamme ist ein weiterer großer Vorteil der Azetylengasschweißung.

Die Flamme muß genau eingestellt sein. Man erkennt dies daran, daß sich am Brennermundstück ein stark leuchtender länglicher Kern bildet (Abb. 5 a). Bei Azetylenüberschuß verliert der Kern seine scharfe Umgrenzung. Die Flamme erhält ein mattglänzendes Aussehen (Abb. 5 b). Sauerstoffüberschuß bewirkt dagegen eine Flamme mit kurzem violetten Kern (Abb. 5 c). Die Flamme hat drei Verbrennungszonen. In der ersten, die den leuchtenden Kern bildet, findet sich noch ein freier Sauerstoff. Den Kern umgibt dann die reduzierende Zone, während in der äußeren Flammenzone Wasserdampf vorhanden ist. Daraus ergibt sich, daß man im allgemeinen die mittlere

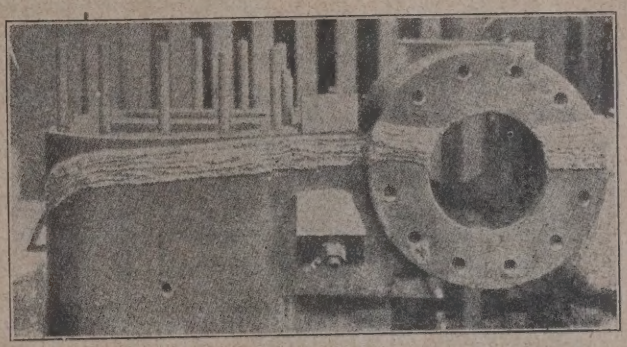


Abb. 8. Gußzylinder, fertig geschweißt.

Zone bei dem Schweißvorgang zur Wirkung bringen muß, um weder eine Oxydation noch blasige Schweißen herbeizuführen. Da aber bei Gußeisenschweißung unter Umständen eine Kohlung des Eisens im Gegensatz zu der Flußeisenschweißung vorteilhaft ist und eine besonders weiche

Abb. 9. Fehlschweißung von Kaltschweißungen.

Schweiße zur Folge haben kann, so kann es von Vorteil sein, hier bei der Schweißung mit etwas Azetylenüberschuß zu arbeiten. Es gehört hierzu aber eine besondere Erfahrung des Schweißers.

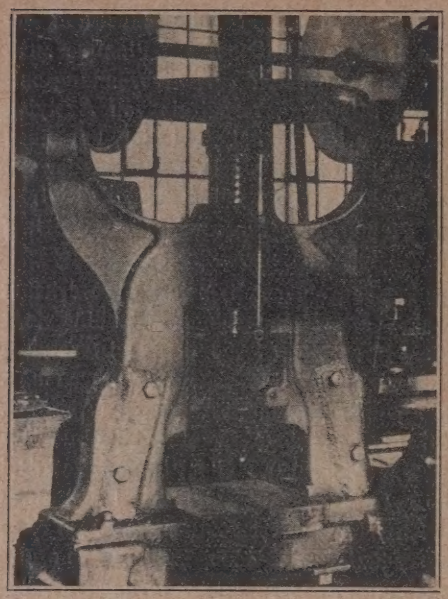


Abb. 10. Elektrisch kaltgeschweißter Ständer einer Friktionspresse.

Es lassen sich ausführen mit Gasschmelzschweißung nur Verbindungsschweißungen, also Verschweißungen gerissener, auseinandergebrochener oder besonders vorgerichteter Stücke. Die Ausfüllung von Fehlstellen oder der Ersatz verlorengegangener Bruchstücke durch Schweißmaterial ist bei ihr nicht möglich.

Man bereitet gerissene Schweißstücke, wie Abb. 3 ein solches zeigt, so vor, daß an der Verbindungsstelle eine bis auf den Grund gehende Schweißfurche ausgearbeitet wird, die einen Winkel von etwa 60 bis 90° bildet, auf jeden Fall aber so breit ist, daß ein gutes Ausschweißen möglich wird (Abb. 4). Mit der Flamme des Brenners werden die Werkstückränder gut aufgeschmolzen und dann langsam fortschreitend Zusatzstoff durch einen Schweißstab, der in die Flamme gehalten wird, zugegeben, bis die Furche ausgefüllt ist.

Als Zusatzstoff wird Gußeisen von möglichst gleicher Zusammensetzung wie die des Werkstückstoffes verwendet. Die chemische Zusammensetzung ist zweckmäßig:

Kohlenstoff	3—4 %
Mangan	0,5—0,8 %
Silizium	2,5—3,0 %
Phosphor	0,4—0,8 %
Schwefel	nicht über 0,1 %.

Die Gußeisen-Gasschmelzschweißung ist vorzüglich eine Warmschweißung. Die Gasflamme hat die Eigenschaft, daß ihre Hitze sich nicht wie die des Lichtbogens auf eine kleine Stelle konzentriert, sondern in ziemlicher Ausdehnung auch auf die der Schweißstelle benachbarten Zonen des Werkstückes wirkt. Es läßt sich also eine Erwärmung der Nachbarzonen schwer vermeiden, die zu Spannungen im Gußkörper führen würde. Deshalb wird zweckmäßig das Werkstück vor dem Schweißvorgang in besonderen Oefen, als welche sich die neueren Steinstrahlöfen oder Muffelöfen besonders geeignet gezeigt haben, vorgewärmt und nachher langsam abgekühlt. Das Schweißen erfolgt in Rotglut des Werkstückes. Nur kleinere Stücke, die sich spannungsfrei allseits ausdehnen, schweißt man auch kalt.

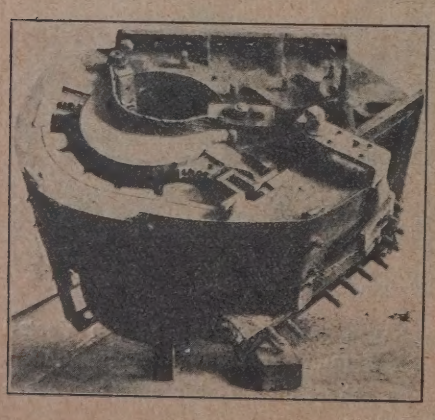


Abb. 11. Gebrochener Lokzylinder, eingeformt.

Bei sachgemäßer Ausführung gibt aber die schmelzschweißung von Gußeisen gute hom Schweißungen von einwandfreier Beschaffenheit, die Werkstückstoff nicht nachgeben. Auf diese Weis schweißte Stücke können denselben Beanspruchungen u worfen werden wie neue.

Ein ähnliches Verfahren, das aber aus weiterhin z örternden Gründen nicht zu demselben Erfolg führt, is züglich der Vorbereitung der Schweißstelle und Schweißvorganges die elektrische Lichtboge schweißung. Wie der Name bereits besagt, tritt hier a Stelle der Azetylen-Sauerstoffflamme der elektrische L bogen. Man unterscheidet hier drei verschiedene fahren. Bei dem Verfahren von Zerener, das in Ab dargestellt ist, wird der Lichtbogen zwischen zwei sc gegeneinander geneigte Kohlenelektroden gezogen

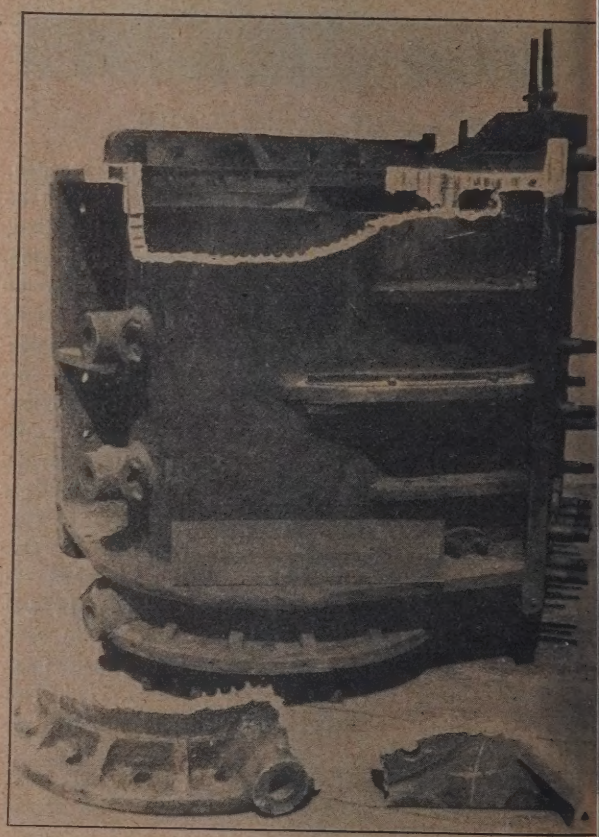


Abb. 12. Gebrochener Lokzylinder.

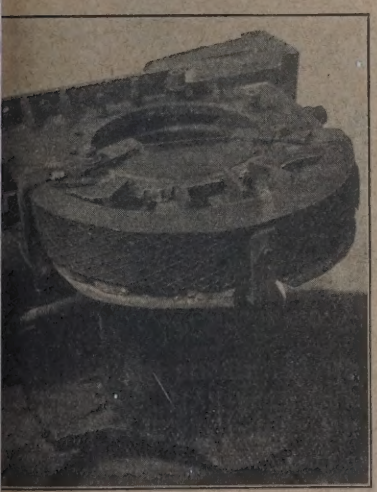
durch einen Magnet in Form einer Stichflamme gebla Das Verfahren eignet sich nur zum Schweißen oder L kleinerer Gegenstände, wie Messinggehäuse, Röhren u. und wird selten angewandt. Etwas verbreiteter ist Verfahren von Bernados, dessen Schema Abb. zeigt, bei dem der Lichtbogen zwischen einer Koh elektrode und dem Werkstück gezogen und dann Schweißzusatzstoff durch einen in den Lichtbogen haltenen Schweißstab, ähnlich wie bei der Gasschm schweißung, zugeführt wird. Das dritte, gebräuchlich und auch bei der Gußeisenschweißung fast ausschließl angewendete Verfahren ist das nach Slavianoff. unterscheidet sich von der vorhergenannten nur dadur daß der Schweißstab selbst die Elektrode bildet und Kohlenelektrode ersetzt. Der Lichtbogen wird a zwischen dem Schweißstab und dem Werkstück gezog wobei gleichzeitig das letztere aufgeschmolzen (eingebra wie man so sagt,) und der erstere in die Schweißst hineingeschmolzen wird.

Zum Schweißen kann chstrom und auch hselstrom verwendet den. Bei ersterem be- der Vorteil, daß man Temperaturabfall im tbogen, der etwa 400° igt, dazu benutzen kann, das stärkere Werkstück eller aufzuschmelzen ein besseres Einbrennen Zusatzstoffes herbeizu- en, indem man die tive Elektrode an das kstück, die negative an Schweißstab schließt, da am positiven Pol die ere Hitze entwickelt. man sehr dünne Bleche in unserem Falle sehr wandige Gußstücke zu veißen, so schließt man ekehrt, um das Werk- kt nicht zu stark zu er- n. Die Temperatur der tbogen beträgt durch-

Abb. 13. Gebrochener Lokzylinder, geschweißt.

schnittlich 3500°. Weitere Vorzüge des Gleichstroms sind, daß sich der Lichtbogen bei ihm sehr viel leichter halten läßt, da dieser bei Wechselstrom sehr unruhig ist, und daß der Materialtransport im Lichtbogen bei ihm ein besserer und gleichmäßigerer ist, doch ist dies bei Gußeisenschweißung nicht von so großer Bedeutung wie bei und Stromstärke der Stromquelle den Veränderungen, die sich durch die schwankende Lichtbogenanlage bei einer mit der Hand geführten und zeitweise tropfenden Elektrode ergeben, gut anpassen. Stromquellen mit konstanter Spannung, wie die normalen Dynamomaschinen und Transformatoren, eignen sich deshalb Fluß eisenschweißungen. Als Stromquelle empfiehlt es sich, einen besonders für Schweißzwecke gebauten Generator oder Transformator zu wählen. Das Schweißen vom Netz ist zwar auch angängig, aber durchaus unwirtschaftlich, da man bei Kaltschweißungen mit Spannungen von 18 bis 25 V, bei Warmschweißungen mit solchen von 60 bis 65 V arbeitet und deshalb den größten Teil der aus dem Netz entnommenen Energie nutzlos vernichten muß, da in den Netzen Spannungen meist von 320, 440, 380 V, selten von 110 V üblich sind.

Soll nun beim Schweißen ein gleichmäßiges Abschmelzen der Elektrode stattfinden, was zum Gelingen der Arbeit unbedingt erforderlich ist, so müssen sich Spannung



. 14. Zum Schweißen eingeformter Lokzylinder mit unterteilter Form.

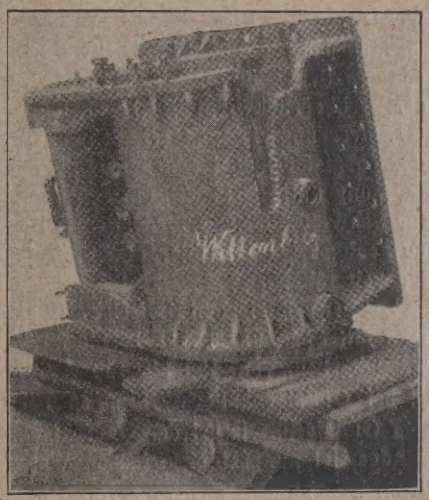


Abb. 15.
Gerissener Lokzylinder.

Abb. 16. Grauguß-Fehlschweißung.

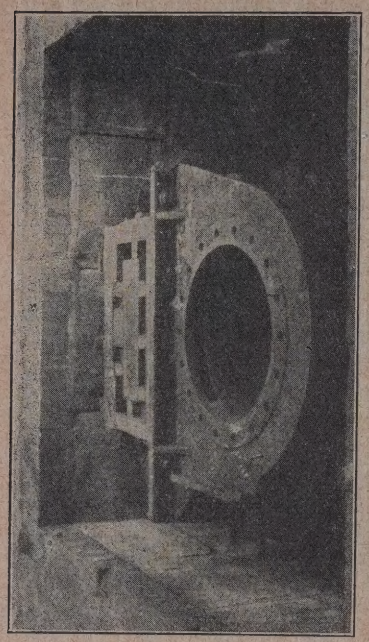


Abb. 17. Schweißgrube mit Lokzylinder.

ohne besondere Vorkehrungen nicht zum Schweißen. Es kommt dazu, daß bei gleichbleibender Spannung jeder Kurzschluß, wie solche beim Schweißen häufig auftreten (beispielsweise beim Ziehen des Lichtbogens, bei unwillkürlicher Berührung des Schweißstabes mit dem Werkstück), einen Strom von sehr hoher Stromstärke hervorruft, der die Stromquelle gefährdet. Der Kurzschlußstrom muß aus diesem Grunde von der Stromquelle selbst beim Schweißen auf ein zulässiges Maß beschränkt werden.

Man baut deshalb für Schweißzwecke besondere Schweißdynamos, die auf dem System der Ankerrückwirkung beruhen oder eine Gegenverbundwicklung erhalten, oder Schweißtransformatoren, bei denen man die magnetische Streuung nutzbar macht, um den obengenannten für Schweißzwecke erforderlichen Bedingungen zu genügen. Näher hierauf einzugehen, würde zu weit führen.

Bei der elektrischen Kaltschweißung schweißt man mit Spannungen von 18 bis 25 V und mit Stromstärken von 150 bis 180 Amp. Schweißzusatzstoff ist bei Gußeisenkaltschweißungen Flußeisen. Als Zusatzstoff Gußeisen, wie bei der Gasschmelzschweißung, zu verwenden, ist nur bei elektrischen Warmschweißungen möglich. Bei kalten, nichtvorgewärmten Werkstücken bindet Gußeisen nicht, wie bei der Gasschmelzschweißung, ab. Bei der Lichtbogenschweißung spielt sich der Schweißvorgang zu schnell ab. Von der Elektrode abfließender Zu stoff trifft bei Kaltschweißung auf noch nicht aufgesch zenen Werkstückstoff. Er fließt ab, ohne eine Schwei zu bewirken. Man schließt hier, da der Flußeise schwerer schmilzt, den Pluspol an diesen, wenn Gl strom verwandt wird.

Die Verwendung von Flußeisen als Zusatzstoff is großer Nachteil der Gußeisenkaltschweißung, weil Vereinigung von Gußeisen und Flußeisen nie eine h gene Verbindung ergibt, es findet also weniger Schweißen als ein Kleben statt. Ferner aber erstarrt auf das kalte Gußstück herabgeschmolzene Zusatzmat zu schnell und bildet deshalb an der Uebergangss weißes Roheisen oder ein stahlartiges Gefüge von gr Härte, was ein weiterer und noch größerer Nachteil Kaltgeschweißte Nähte haben bei Gußeisenschweißu somit eine geringe Haltbarkeit und lassen sich an Uebergangsstellen von Schweiße zum Werkstück schleifen, aber nicht hobeln, fräsen oder abdrehen.

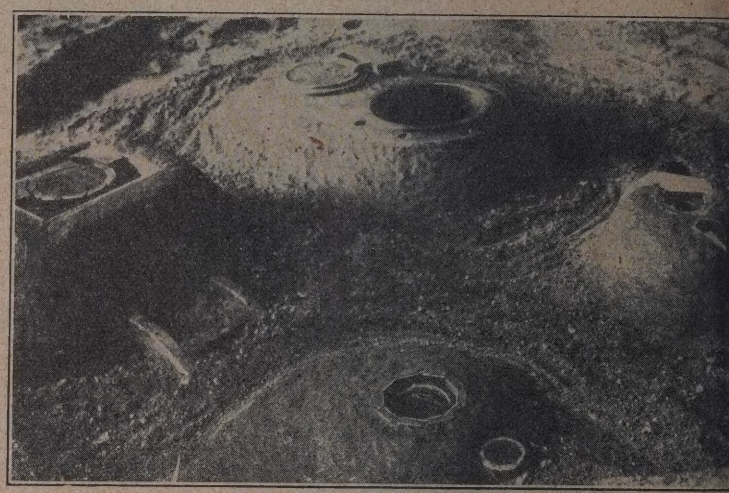


Abb. 18. Einformen kleiner Gußstücke.

Die Vorbereitung der Schweißnaht ist die gleiche bei der Gasschmelzschweißung (Abb. 3 und 4). die geringe Haltbarkeit der kaltgeschweißten Nähte zu höhen, greift man hier noch zu einem sehr zeitraube und umständlichen Mittel, indem man in die Bruchrä versetzte Gewindes einsetzt, wie dies A erkennen läßt, die dann mit verschw und die, streng ge men, allein die Ve dung herbeiführen. A zeigt die ausgef Schweiße. Daß auch dieses Hilfs kein unfehlbares ist weist die Fehlsch ßung in Abb. 9 J Andere Mittel, manchmal angewe werden, wie das U legen und Mitversch ßen von Blechschei führen noch weniger einem Erfolge, son eher zu Fehlschweißungen, wie solche in Abb rechts wiedergegeben sind. Zweckmäßiger ist jedenf

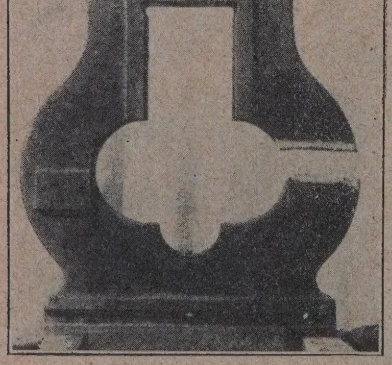


Abb. 19. Gebrochener Ständer einer Presse vor der Schweißung.

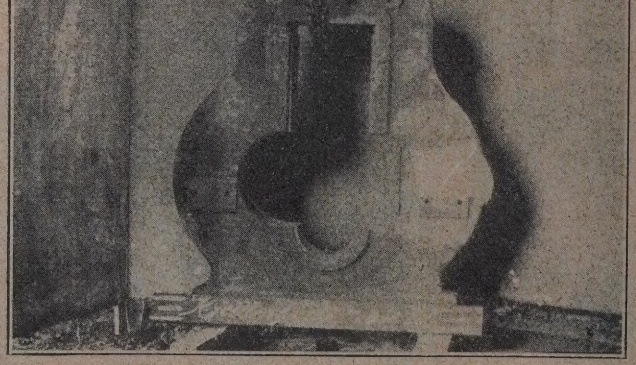


Abb. 20. Gebrochener Ständer einer Presse nach der Schweißung.

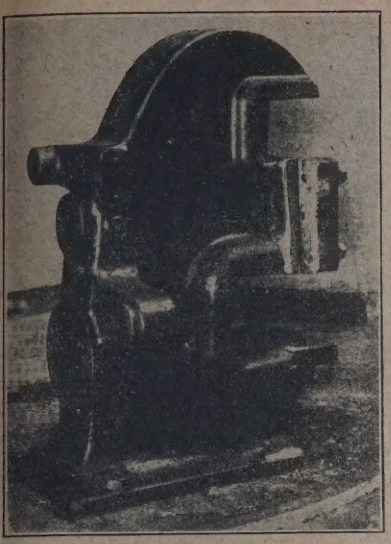


Abb. 21. Gebrochene Stanze vor der Schweißung.

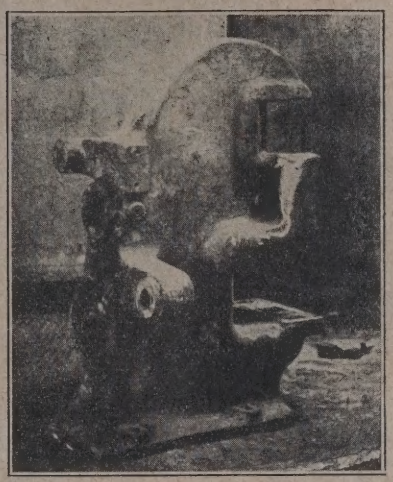


Abb. 22. Gebrochene Stanze nach der Schweißung.

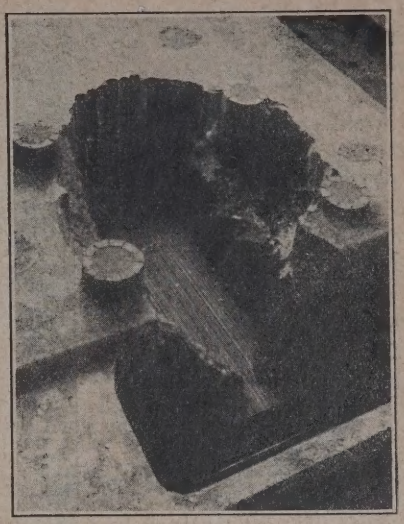


Abb. 23. Gebrochener Rahmen einer Brikettpresse.

ie Ausführung, wie sie
ob. 10 zeigt, wo auf den
ß Platten mit Kehlschwei-
ng aufgeschweißt sind.
an hat aber hier vor-
chtshalber die Platten noch
rch Anker gesichert. Eine
lche Ausführung ist natür-
h nur möglich, wenn für
e Platten, wie im vor-
genden Falle, Platz vor-
nden ist. Gute Erfolge hat
an auch mit dem Ein-
nweißen von Ankern in
sgekreuzte Nuten erzielt.
Bei der elektrischen Kalt-
nweißung besteht auch
ch eine erhöhte Gefahr,
ß Spannungen im Guß-
rper entstehen, die zu
uen Rissen führen, weil
e Schweißstellen sehr
ark erhitzt werden, die
heliegenden Teile des
erkstückes aber kalt blei-
n, da sich die Hitze des
ektrischen Lichtbogens
cht sehr weit ausbreitet.
an kann diese Gefahr

Abb. 24. Gebrochener Rahmen einer Brikettpresse.

Abb. 25. Bruchstücke des Königsstuhls zum Schweißen eingeformt.

allerdings sehr stark herabmindern, aber nie ganz beseitigen, indem man an einer Stelle immer nur so lange schweißt, bis das Eisen nicht stärker erhitzt wird, als man die Hand auflegen kann, und dann bis zum völligen Erkalten dieser Schweißstelle zum Schweißen an einer anderen, möglichst entlegenen, übergeht.

Die elektrische Kaltschweißung ist also ein recht wenig empfehlenswertes Verfahren. Wenn sie trotzdem recht häufig angewendet wird, so liegt dies daran, daß sie von allen Verfahren das billigste ist, die geringste Zeit beansprucht und an Ort und Stelle vorgenommen werden kann, auch als einzigstes Verfahren an senkrechten Wänden, also nicht den Ausbau des schweißenden Stückes zur Ueberführung

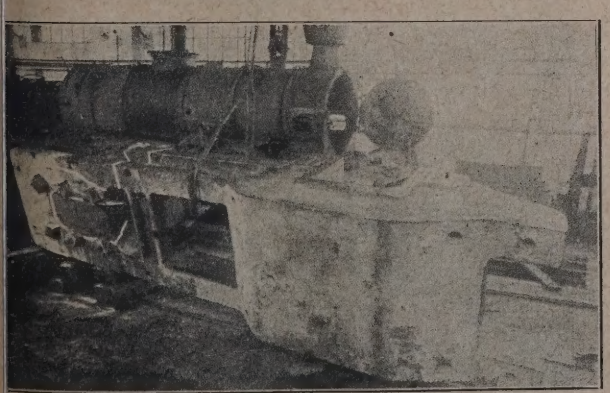


Abb. 26. Brikettpresse geschweißt.

Abb. 27. Bruchstücke des Königsstuhls einer Drehscheibe.

in Anwärmeanlagen erfordert. Forderungen eines ungestörten Betriebes werden also oft dazu zwingen, dieses Schweißverfahren anzuwenden.

Das beste Schweißverfahren für Gußeisen ist dagegen die elektrische Lichtbogenwarmschweißung. Sie liefert durchaus homogene Schweißen, die dem Werkstoff an Güte nichts nachgeben, und bietet somit höchste Sicherheit. Sie ermöglicht, auch nicht nur gerissene und gebrochene Teile wieder zu einem neuen Werkstück zu verschweißen, sondern auch beim Gießen nichtausgelaufene Fehlstellen und verlorene Bruchstücke zu ersetzen. Sie ist sozusagen mehr ein Gießverfahren.

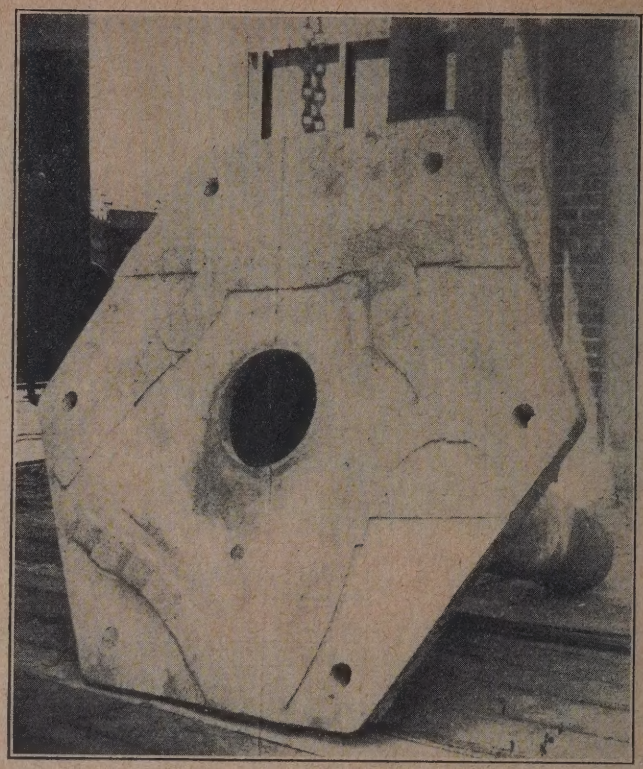


Abb. 28. Geschweißter Königsstuhl.

Was über die Stromquellen bei der Kaltschweißung gesagt ist, gilt auch für die Warmschweißung. Man schweißt aber mit Spannungen von 60 bis 65 V und mit Stromstärken je nach der Größe der Werkstücke und der Stärke der verwendeten Elektroden von 400 bis 800 Ampere und darüber. Deswegen sind die erforderlichen Schweißanlagen ziemlich teuer. Zusatzstoff ist Gußeisen, wie bei der Gasschmelzschweißung, und zwar von derselben chemischen Zusammensetzung.

Die Vorbereitung der Schweißstelle ist aber eine ganz andere wie bei den bisher besprochenen Verfahren. Man arbeitet mit Formen wie in der Gießerei, die man um die Fehlstelle oder den stark verbreiterten Riß bildet, und zwar mit Formen, die man aus stromleitenden Platten von Retortenkohle bildet, um den Lichtbogen ziehen zu können. Solche Platten sind im Handel heute in verschiedenen Abmessungen und Formen, auch als Platten mit Feder und Nute, zu erhalten. Sie lassen sich mit der Feile oder auf dem Schleifstein leicht bearbeiten und in jede der Form entsprechende Gestalt
gen, auch wiederholt
nutzen. Mit ihnen wird
eine nach allen Seiten
trisch leitende Gußform
bildet, die man mit F
sand umstampft und in i
Lage sichert. Einen der
behandelten Lokzylinder
gen Abb. 12 und 13,
zwar Abb. 12 den zum
formen abgebohrten Zylin
Abb. 11 denselben eingefo
Abb. 13 geschweißt. E
die Form eine sehr b
Grundfläche, so wird
schwer sein, mit dem im
nur auf eine kleine Flä
wirkenden Lichtbogen
Schmelzbad, das b
Schweißen in der Form
bildet wird, in allen Ste
gleichmäßig leicht flüssig
halten, was für das Gelin
der Schweiße durchaus n
ist. Man unterteilt des
eine solche Form durch
gelegte Formkohlenplatte
mehrere Kammern, wie
Abb. 14 bei einem anderen eingeformten Zylinder
kennen läßt, und schweißt diese wechselweise, ind
man die Zwischenwände der Reihe nach beseitigt.
beachten ist ferner bei der Anlage der Form, daß b
Schweißen die Bruchränder auf nicht unbedeutende Br
in flüssigen Zustand übergehen. Man muß sie deshalb
ein entsprechendes Stück in die Form hineinragen las
damit ihr Material beim Schweißvorgang nicht fortfli
Ferner muß die Form so weit sein, daß man mit
Schweißstab ohne Schwierigkeit den Grund der Form
reichen kann, was besonders durch den auftreten
Magnetismus, der den Schmelzstab an die Form heranzi
erschwert wird. Auch muß den wie beim Gießen
stehenden Gasen guter Abzug gegeben werden. Eine
enge Form führt zu Fehlschweißungen der Art, wie
Abb. 16 zeigt, die allerdings auch zum Teil auf fals
Wärmebehandlung zurückzuführen sind.

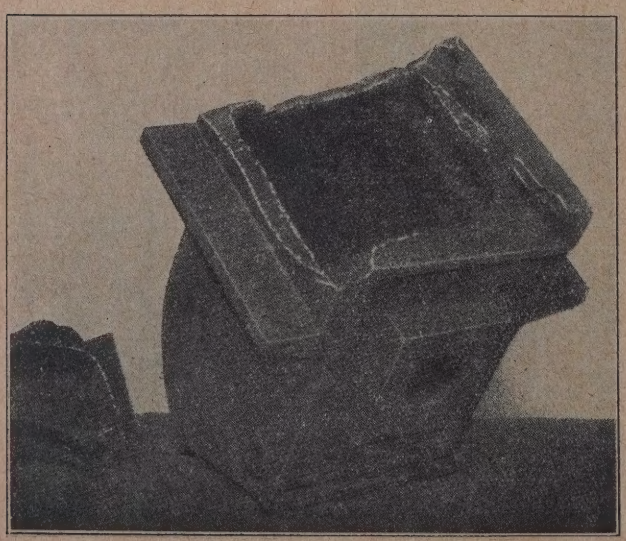


Abb. 29. Achsbuchse vor und nach der Schweißung.

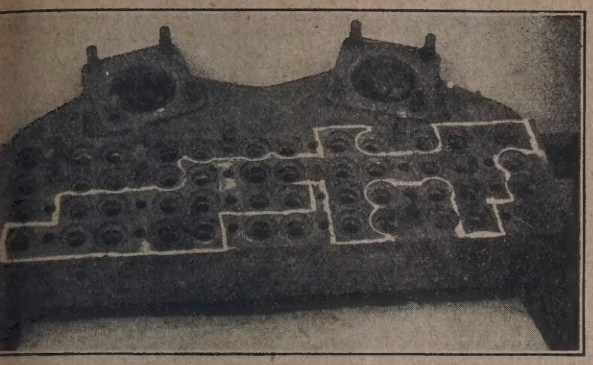


Abb. 30. Ueberhitzerkasten geschweißt.

Schließlich muß man versuchen, mit einer Form mögst alle Fehlstellen zu erfassen. Man wird deshalb, n, wie bei dem in Abb. 15 abgebildeten Zylinder, ein zu verschweißen und ein k Flansch zu ersetzen ist, t den Riß von der Seite schweißen, sondern von her, indem man ein geend breites Stück heraseitet. Andernfalls müßte man Zylinder zweimal einnen und einsetzen, wodurch die Wiederherstellung um hen verzögern und doppelHeizmaterial erforderlich den würde. In vielen Fällen sich allerdings eine derholte Behandlung des kstückes nicht vermeiden en.

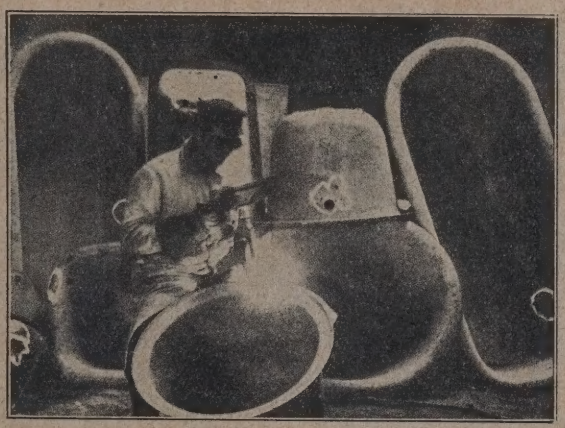


Abb. 31. Schweißen dünnwandiger Gußstücke.

Abb. 32. Schliff einer elektrischen Warmschweißung.

Vor dem Schweißen wird Zylinder auf Rotglut ermt, die während des veißvorganges aufrechtlten wird. Man benutzt zur wärmung größerer Gußke einfache, gemauerte ben, wie solche Abb. 17 mit esetztem Zylinder zeigt. Gußstück umgibt man mit kohle und läßt diese langabbrennen, bis das Werkk auf Rotglut erhitzt ist. Die Schweißung wird enommen, ohne daß das Werkstück aus dem Feuer mmen wird. Nach dem Schweißen wird dieses mals gut und gleichmäßig durchgewärmt, dann in verschüttet und langsam abgekühlt. Der Anheizang erfordert bei größeren Stücken 4 bis 8 Stunden, Abkühlen 4 bis 5 Tage, bei kleineren weniger. Letztere man auch nicht in Gruben, sondern formt sie in einster Weise gleich auf dem Sandboden des Schweißes ein, wie dies Abb. 18 vorführt.

Versuche, das Anwärmen rationeller und schneller zu lten, indem man Koks statt Holzkohle zur Feuerung andte oder Roste mit Unterwindfeuerung in die en einbaute, haben sich nicht als zweckmäßig er-en, weil bei zu schnellem Anwärmen häufig neue Risse icht ganz spannungsfrei gegossenen Werkstücken entlen.

Der Schweißvorgang geht nun in der Weise vor sich, mittels der Stabelektroden zunächst die Schweißränder Grunde aufgeschmolzen werden, wobei der Zusatzstoff herabfließt und unter fortschreitendem Aufschmelzen der Werkstückkanten allmählich die Form ausfüllt. Nach jedesmaligem Herabschmelzen eines Schweißstabes ist aufs sorgfältigste die im Schmelzbad auftretende Schlacke zu entfernen. Dabei können zur Beschleunigung des Schweißvorganges kleine Stücke des gleichen Zusatzmaterials in das Schmelzbad zugegeben werden, die aus den Resten der Schweißstäbe genommen werden. Dagegen hat sich nicht bewährt, flüssiges Eisen aus dem Kupolofen zur schnelleren Ausfüllung der Form zuzugeben, weil es sehr schwer ist, die richtige Zusammensetzung für den Zusatzstoff zu finden.

Man kann auf diese Weise die schwersten Schäden beheben. Es ist bei derartigen Ausführungen bis zu 200 kg Zusatzmaterial in die Fehlstellen herabgeschmolzen worden. Die folgenden Bilder mögen einige größere Ausführungen vorführen. Abb. 19 und 20 zeigen den Rahmen einer Presse vor und nach der Schweißung, Abb. 21 und 22 eine Stanze in derselben Weise, Abb. 23, 24 und 26 den Rahmen einer Brikettpresse. Sind die Bruchstücke sehr groß, so wird man sie zweckmäßig nicht durch Neumaterial ersetzen, sondern in der Art zusammenschweißen, wie dies aus Abb. 25, 27 und 28 bei einem Königstuhl einer Drehscheibe ersichtlich ist. Abb. 27 zeigt dabei die gebrochenen Einzelstücke, Abb. 25 ihre Einformung und Abb. 28 den geschweißten Königstuhl.

Das Verfahren ist durchaus sicher und gelingt in den meisten Fällen mit einigen Ausnahmen, die noch zu besprechen sind.

Bei kleineren Gußstücken kann das Verfahren allerdings, weil es ziemliche Lohnkosten verursacht, unwirtschaftlich werden, während die Wirtschaftlichkeit bei großen und besonders gießereitechnisch schwer herzustellenden Gegenständen außer Frage steht. Man wird deshalb kleine Gegenstände, wie beispielsweise die in Abb. 29 gebrachte Achsbuchse, auf diese Weise nur schweißen, wenn der Schaden nicht groß ist oder ihr Ersatz zu lange Zeit erfordert.

Nicht anwendbar ist das Verfahren, wenn es sich um Gußstücke handelt, die sehr viel Gußspannungen enthalten und selbst ein langsames Anwärmen nicht vertragen, oder wenn das Gußstück im Betrieb längere Zeit Feuergasen oder heißen Dämpfen ausgesetzt war. In letzterem Falle zeigt es sich, daß eine Zersetzung des Gefüges

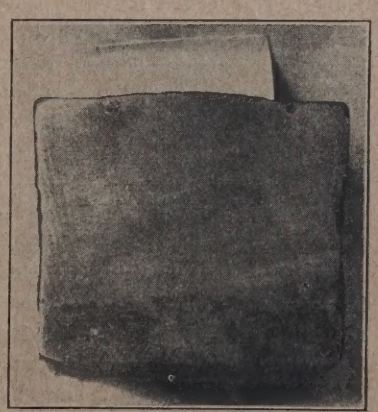


Abb. 33. Schliff einer elektrischen Kaltschweißung.

Abb. 34. Schliff einer elektrischen Kaltschweißung.

stattgefunden hat, die bewirkt, daß neben der Schweißstelle poröse, schwammige Stellen auftreten, die nicht mit der Schweiße abbinden. Ein solcher Gegenstand, wie der in Abb. 30 dargestellte, mit Erfolg geschweißte Ueberhitzerkasten einer Lokomotive, läßt sich nur schweißen, wenn er noch nicht allzulange in Betrieb war.

Schwierigkeiten bietet das Verfahren auch beim Schweißen sehr dünnwandiger Gegenstände. Kann man unter die Fehlstelle eine Formplatte unterlegen, so ist das Schweißen geschickten Schweißern mit sehr dünnen Schweißstäben, etwa von 2 bis 3 mm Stärke, wohl möglich. Da solche dünnwandige Gegenstände schwer beim Gießen auslaufen und deshalb viel Ausschuß verursachen, hat gerade aber hier das Schweißen große Bedeutung. Beispielsweise konnte man den Ausschuß bei den in Abb. 31 veranschaulichten Badewannen von 32 % auf 6 % herabmindern.

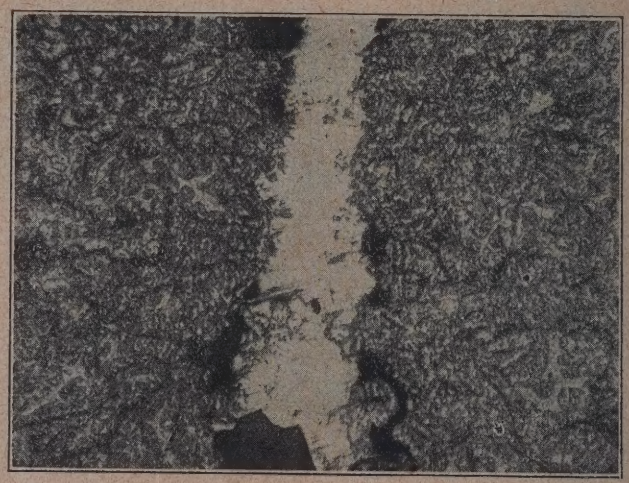


Abb. 35. Mikroätzung einer Gußeisenlötung.

Bei den häufig reißenden Heizkörpern der Warmwasser- und Niederdruckheizungen, bei denen man die Rißstelle nicht einformen oder unterlegen kann, geht man so vor, daß man, ohne eine Form zu bilden, die man aus dem geschlossenen Innern nach der Schweißung nicht entfernen könnte, die Rißstelle vorsichtig mit dem Kohlelichtbogen nach dem Verfahren von Bernados, also mit der Kohle, aufschmilzt, wobei man es in der Hand hat, mit der Erhitzung des Werkstückes nur so weit zu gehen, als es für eine Bindung mit dem Zusatzstoff unbedingt erforderlich ist.

Die Güte der Schweißung, die bei der elektrischen Lichtbogenwarmschweißung erzielt werden kann, ist aus Abb. 32 zu erkennen. Die Verbindung ist eine durchaus homogene, der Uebergang von Schweiße zum Werkstück gleichmäßig, die Schweiße selbst ist in den meisten Fällen sogar dichter und besser als der Baustoff des geschweißten Stückes. Dagegen zeigen die in Abb. 33 und 34 wiedergegebenen Schliffbilder zweier Lichtbogenkaltschweißungen, wie grundverschieden bei dieser das Gefüge der Schweiße und das des Werkstoffes ist und daß sich eine scharfe Trennung zwischen beiden zeigt, so daß von einer sachgemäßen Bindung an der Schweißstelle keine Rede sein kann. Das Verfahren stellt, wie hier bereits gesagt, eher ein Kleben als ein Schweißen dar. Noch günstiger liegen, was hier nebenbei bemerkt sei, die Verhältnisse beim Löten von Gußeisenteilen, häufig empfohlen wird und für welches verschiedene pulver mit marktschreierischer Reklame angeb worden sind. Dies läßt deutlich die Mikroätzung Abb. 35 erkennen.

Ein Schweißverfahren eigener Art, das auch bei eisenschweißungen, wenn auch nur beschränkt, Anwen gefunden hat und deshalb hier zum Schluß besprochen den soll, ist die sogenannte aluminothermische Schweiß nach dem Erfinder derselben auch als Go schmidtsche Thermitschweißung bezeichnet. Auch ihm ähnelt das Schweißen, wie bei der Lichtbo schweißung, dem Gießen, weswegen auch hier Schweißstelle durch Einformung vorbereitet wird. Einformen kann aber an Ort und Stelle ohne Ausbau gebrochenen Teiles in Sandformen vorgenommen we weil sich eine Vorbehandlung durch Anwärmen erüb Das ist ein wirtschaftlicher Vorteil gegenüber der L bogenschweißung, weil und Lohn gespart we ein Nachteil aber in sch technischer Beziehung, sich auch hier wiede folgedessen harte U gangsstellen bilden. Auc das Verfahren, das Patentschutz steht, zie teuer.

Das Verfahren beruh der großen Verwandts des Sauerstoffs zum minium. Dieses bildet Sauerstoff Tonerde und aus dieser bekanntlich starke elektrische Ström großer Wärmeentwick unter Trennung von S stoff gewonnen. Umge vereinigt sich das Aluminium wieder mit dem Saue zu einer heißen Schlacke, künstlichem Korund, Temperaturen von etwa 3000° entwickelt werden, man metallisches feingepulvertes Aluminium mit E oxyd mischt und diese Masse entzündet. Das vom S stoff aus dem Eisenoxyd befreite reine Eisen scheidet

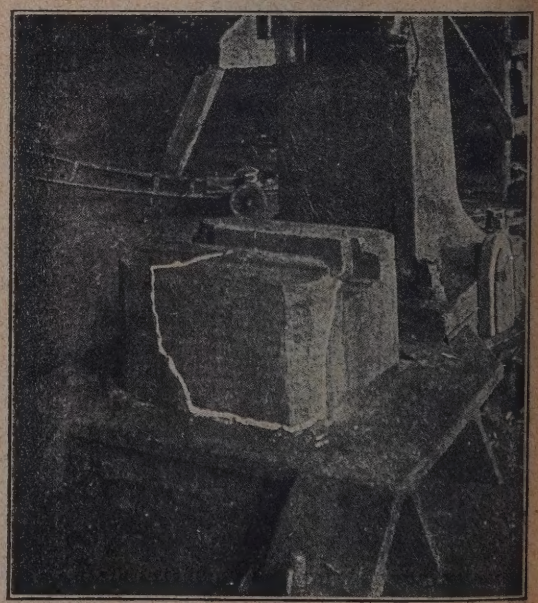


Abb. 36. Thermitgeschweißte Dampfhammerschabotte.

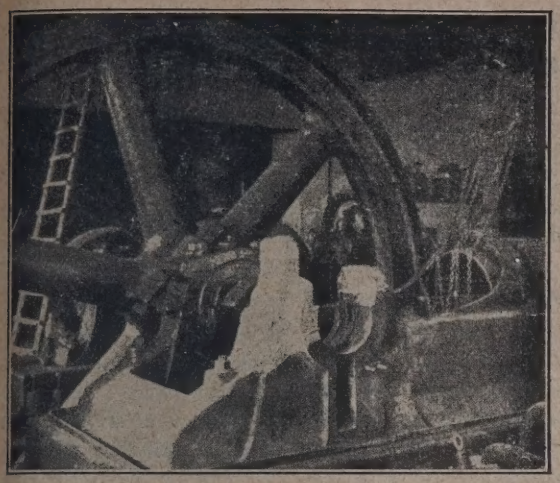


Abb. 37. Thermitgeschweißte Lager eines Sauggasmotors.

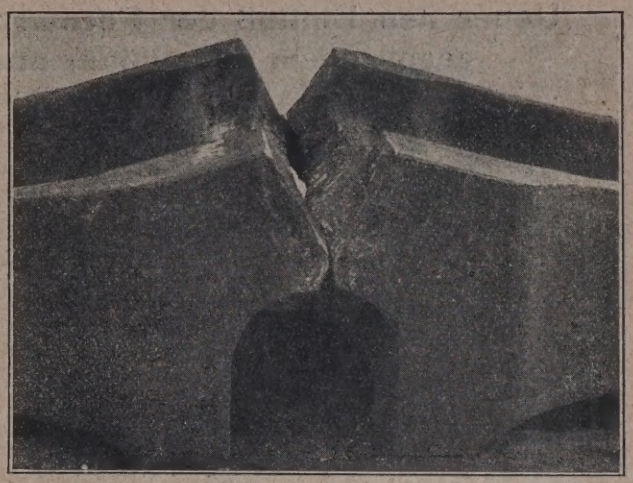


Abb. 38. Stahlgußtraverse einer Achsenpresse zur Schweißung vorbereitet.

ter der Schlacke aus. — Das Schweißgerät besteht aus em Abstechtiegel, in welchen das Gemisch von Alu- inium und Eisenoxyd eingebracht und durch ein be- nderes Zündgemisch mit einem Streichholz entzündet rd. Man hat es in der Hand, durch Zugabe n Ferromangan, Ferrosilizium und Spiegeleisen die sammensetzung der Schweißmasse beliebig zu ge- lten und dem Werkstoff nach Mög- hkeit anzupassen. Das unter der hlacke angesammelte flüssige Eisen ird nun nach Abstich des Tiegels ch sorgfältiger Reinigung der Bruch- chen in die Form geleitet, die die forderlichenfalls erweiterte Bruch- elle umfaßt. Infolge seiner großen itze schmilzt es die Bruchränder st im Augenblick auf und erstarrt nn mit diesen zu einer annähernd mogenen Masse.

Abb. 36 und 37 zeigen eine auf diese eise geschweißte Dampfhammer- habotte und ein mit Thermit aus- ebessertes Lager eines Sauggasmotors.

Das Verfahren eignet sich bei ge- gneter Zusammensetzung des Schweiß- satzstoffes auch zum Schweißen von tahlguß und Flußeisen. Im letzteren alle wird es vornehmlich bei der chienenschweißung, bei der es sich m meisten eingebürgert hat, auch als reßschweißverfahren oder als kom- iniertes Preß- und Schmelzschweiß- rfahren angewendet. In diesem Falle eht man so vor, daß man die heiße chlacke ganz oder teilweise auf den chweißquerschnitt wirken und diesen urch sie aufschmelzen läßt, worauf an die Schweißstücke durch Pressen erschweißt.

Abb. 39. Stahlgußtraverse einer Achsenpresse, geschweißt.

Stahlguß schweißt man am zweck- äßigsten durch Gasschmelzschweißung nach vorheriger uter Erwärmung des Werkstückes. Man kann dabei auch echt beträchtliche Schweißungen ausführen, wie dies Abb. 38 nd 39 an einer Traverse einer großen Presse zeigen.

Temperguß kann durch Lichtbogenwarmschweißung, besser durch Gasschmelzwarmschweißung wiederhergestellt werden, doch eignet sich hier auch unter Umständen die elektrische Widerstandsschweißung, also ein Preßschweißverfahren.

Kurz zusammengefaßt: Den besten Erfolg gewährleistet bei Gußeisen die Lichtbogenwarmschweißung; mit ihr ist es möglich, Bruchstücke zu ersetzen. Sie erfordert aber besondere, ziemlich teure Schweißmaschinen und Anwärmeanlagen und den Ausbau der zu schweißenden Teile und ist deswegen nicht immer anwendbar. Ohne Ausbau der Teile lasen sich Fehlstellen durch aluminothermische Schweißung ersetzen; man nimmt aber in Kauf, daß harte Uebergangsstellen zwischen Schweiße und Werkstoff entstehen, so daß die Anwendung dieses Verfahrens ausgeschlossen ist, wenn die Teile nachträglich bearbeitet werden müssen. Außerdem ist die Gefahr des Auftretens neuer Risse nicht ausgeschlossen.

Das nächst der Lichtbogenschweißung zu empfehlende Verfahren ist deshalb die Gasschmelzschweißung. Sie ist nur anwendbar beim Verschweißen von Rissen oder Zusammenschweißen vorhandener Teile, erfordert aber keine großen Schweißanlagen.

Wenig zu empfehlen ist die elektrische Lichtbogenkaltschweißung. Sie liefert schlechte Verbindungen, die wenig haltbar sind und sich nicht bearbeiten lassen, und bietet die Gefahr neuer Rißbildungen. Auch sie läßt sich nur zum Verschweißen von Rissen anwenden. Sie ist aber das billigste Verfahren und führt am schnellsten zum Ziele. Aus diesen Gründen findet man sie am häufigsten angewendet.

Vor dem Löten von Gußeisen schließlich kann nur gewarnt werden. Es ist nur am Platze, wenn von dem Gußstück keine Festigkeit verlangt wird.

Ueber den Einfluß der Formart auf die Materialeigenschaften von gegossenem Aluminium und Aluminium-Gußlegierungen *).

Von Dr. Willi Claus (Berlin) und Dipl.-Ing. Fritz Goederitz (Berlin).

Ueber die Abhängigkeit und Korngröße. — Härte. — Kerbzähigkeit. — Zerreißfestigkeit und Dehnung an dem Material der Gießform als Trockensandform, Naßsandform und Kokille. — Schmelzbedingungen. — Gießbedingungen. — Die Bedeutung der Untersuchung für die Naßformguß-Bewegung in den Metallgießereien.

In der deutschen Gießereifachliteratur sind keinerlei systematische Angaben über die Abhängigkeit der Materialeigenschaften von gegossenem Aluminium und Aluminium-

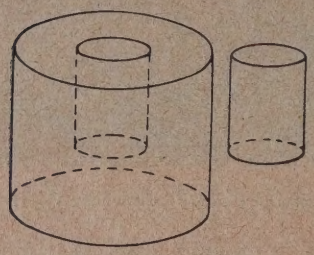


Abb. 1. Zeichnung eines Probekörpers und der Gießform für die Schliffbild- und Härteprüfungen.

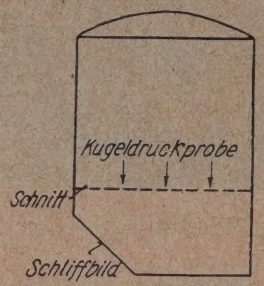


Abb. 2. Schematische Darstellung der Lage der Probestellen für Schliffbilder und Härteprüfung.

gußlegierungen von der Art der Gießform zu finden. Daher wurde in vorliegender Arbeit der Versuch gemacht, für reines Aluminium und die gebräuchlichsten Gußlegierungen, die sogenannte „amerikanische" und die sogenannte „deutsche", entsprechende Werte, wie Korngröße, Härte, Schlagarbeit, Zerreißfestigkeit und Dehnung festzulegen.

Zur Feststellung des Einflusses der Formarten auf Korngröße und Härte wurden folgende Untersuchungen ausgeführt:

In einem Gasgebläseofen wurde in einem kleinen Schamottetiegel 1 kg Metall unter Vermeidung erheblicher Ueberhitzung geschmolzen (Schmelztemperatur 770° C) und bei 700° C vergossen. Temperaturmessungen mit Eintauchpyrometer „Gispo". Diese Menge Metall reichte aus, um drei zylindrische Probekörper von 40 Höhe und 30 mm Durchmesser herzustellen.

Von diesen drei Probekörpern wurde je einer Kokille, Naßgußform und Trockengußform gegossen.

Die Kokille war ein Zylinder aus Flußeisen mit trischer, schwach konischer Bohrung von 31 mm Du messer oben und 40 mm Tiefe (siehe Abb. 1). Die W stärke betrug gleichmäßig 25 mm und erwies sich Verhältnis zu den Dimensionen des vorliegenden Pr körpers als die günstigste, da eine größere Eisenme der Wand auch eine größere Wärmemenge dem flüssi Metall entzieht und daher dieses so rasch zum Erstar bringt, daß die beim Gießen mitgerissene Luft nicht m vollständig entweichen kann, wodurch poriger Guß steht. Auch haben sich in besonders ungünstigen Fä (große Blasen) Störungen beim Kristallisationspro ergeben, die als von wesentlichem Einfluß auf gleichmäßige Korngröße des Gefüges erkannt wur Eine Kokille mit zu dünnen Wandungen entzog Schmelzfluß zu wenig Wärme und wirkte daher ähn wie die nasse Sandform.

Auch die Sandformen hatten eine gleichmäßige Wa stärke von 25 mm und waren in einen Blechring (1 Wandstärke) eingestampft. An den Seiten und im Bo war mit einem feinen Draht Luft gestochen. Die Troc form war scharf gebrannt. Der Formsand war gel magerer, sogenannter „Hallescher Sand". Waren Formen so vorbereitet, blieben diese stehen, bis

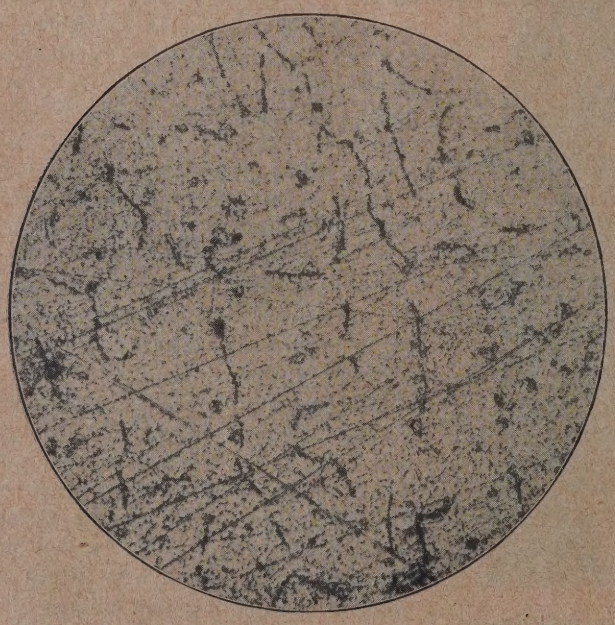


Abb. 3. Gegossenes Reinaluminium, Kokillenguß, 230fach, kalt mit 10proz. NaOH geätzt.

Abb. 4. Gegossenes Reinaluminium, Naßformguß, 230fach, kalt mit 10proz. NaOH geätzt.

Zimmertemperatur angenommen hatten, und wurden da erst vergossen.

Die vergossenen Materialien waren neben Rei aluminium die vom Lautawerk hergestellten techn schen Legierungen, für die vom Erzeuger folgende Z sammensetzungen garantiert werden:

Amerikanische Legierung 92 % Al, 8 % Cu.

*) Vortrag, gehalten auf der 17. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Gießereifachleute E. V. in Berlin 1927. — Mitteilung Nr. 82 des Metallhüttenmännischen Instituts der Technischen Hochschule Charlottenburg; gleichzeitig Mitteilung Nr. 1 der Gießereitechnischen Abteilung dieses Instituts.

Deutsche Legierung 88 % Al, 10 % Zn, 2 % Cu.
nalysen wurden nicht angefertigt.

War der gegossene Probekörper erkaltet, wurde am
teren Ende eine Stelle der Kante so abgeschrägt, daß
r die Korngrößenuntersuchung eine Fläche von etwa
cm² poliert werden konnte (Abb. 2).

Es wurden folgende charakteristische Schliffbilder er-
lten: Reinaluminium: Abb. 3 bis 5, 230fache Ver-
rößerung, kalt mit 10proz. NaOH geätzt.

Amerikanische Legierung: Abb. 6 bis 8,
0fache Vergrößerung; kalt mit 10proz. Na(OH) geätzt.

Deutsche Legierung: Abb. 9 bis 11, 230fache
ergrößerung; mit 10proz. H_2SO_4 bei 120° C geätzt.

Aus den Abb. 3 bis 11 ist also ganz deutlich der Ein-
ß der Formart auf das Korngefüge des Gußstückes zu
kennen: anwachsende Korngröße von Kokillenguß —
ockenformguß.

Nachdem sich durch die Korngrössenuntersuchung ein
utlicher Einfluß der Formart auf das Gefüge des Gusses
ststellen ließ, war anzunehmen, daß sich dieser Einfluß

. 5. Gegossenes Reinaluminium, Trockenformguß, 230fach, kalt mit 10proz. NaOH geätzt.

ch bei der Härte geltend machen würde; denn es ist
e Erfahrungstatsache, daß mit steigender Korngröße
gleichem Material die Härte abnimmt.

Zur Durchführung dieser Versuche wurde wie folgt
fahren:

Vom Boden des Probekörpers wurden 15 mm starke
eiben abgesägt (Abb. 2), auf der Schnittfläche plan-
eilt und mit Schmirgel 000 geglättet.

Hierauf wurden bei 500 kg Druck mit der 10-mm-
hlkugel je drei Eindrücke gemacht (Abb. 12).

Die hierbei erhaltenen Werte bringen die folgenden
hlenzusammenstellungen:

Reinaluminium.

Eindruck	Kokille	Naßguß	Trockenguß
1	28,0	25,5	22,0
2 .. kg/mm²	28,5	25,5	22,5
3	28,5	26,0	23,0

Amerikanische Legierung:

1	77,0	72,5	66,0
2 .. kg/mm²	77,5	73,0	66,0
3	77,0	71,5	67,0

Deutsche Legierung:

1	54,0	48,5	47,0
2 .. kg/mm²	54,0	48,5	46,5
3	54,0	49,0	46,5

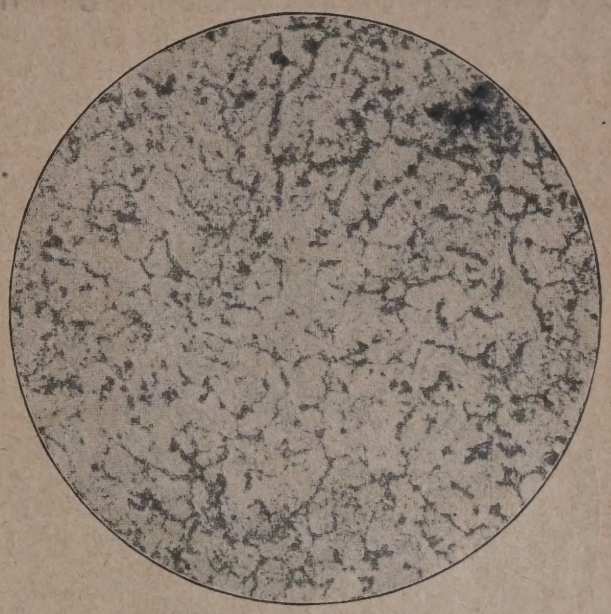


Abb. 6. „Amerikanische" Legierung (92/8), Kokillenguß, 230fach, kalt mit 10proz. NaOH geätzt.

Zu Kontrolluntersuchungen wurden die bei der weiter unten besprochenen Kerbschlagprobe abfallenden zerschlagenen Stücke benutzt. Die genau bearbeiteten Flächen dieser Proben wurden mit vier Eindrücken versehen (Abb. 13).

Reinaluminium
nicht ausgeführt (Grund siehe Kerbschlagprobe).

Amerikanische Legierung.

Eindruck	Kokille	Naßguß	Trockenguß
1	80,0	70,0	65,0
2	77,0	73,0	65,2
3 .. kg/mm²	80,0	70,5	63,0
4	77,5	68,0	63,0

Deutsche Legierung.

1	65,0	54,0	46,0
2	67,0	50,1	48,0
3 .. kg/mm²	65,5	50,1	46,3
4	63,0	49,4	47,0

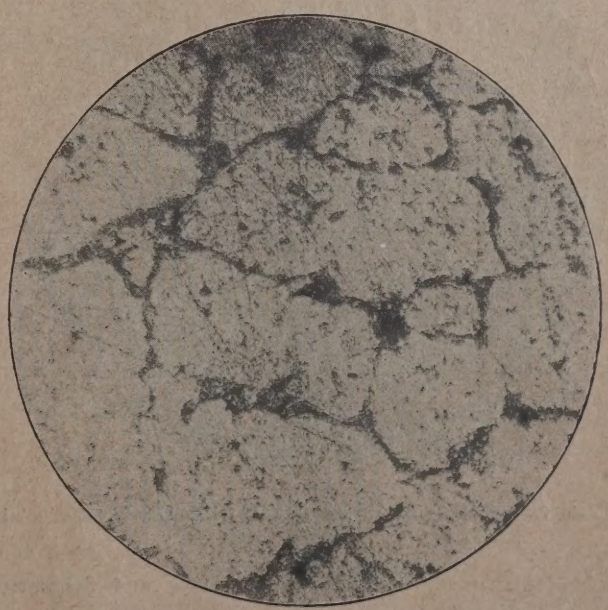


Abb. 7. „Amerikanische" Legierung (92/8), Naßformguß, 230fach, kalt mit 10proz. NaOH geätzt.

Berechnet wurde die Härte nach der Formel:

$$H = \frac{P}{F}$$

$$H = \frac{P}{\pi D \left(\frac{D}{2} - \sqrt{\frac{D^2}{4} - \frac{d^2}{4}}\right)}$$

P = Druck in Kilogramm; F = Kugelfläche in Quadrat-

Abb. 8. „Amerikanische" Legierung (92/8), Trockenformguß, 230fach, kalt mit 10proz. NaOH geätzt.

millimeter; D = Kugeldurchmesser in Millimeter; d = Eindruckdurchmesser in Millimeter.

Als Maß für die Beeinflussung der Festigkeitswerte durch die Formart wurde in der vorliegenden Untersuchung die Kerbschlagprobe herangezogen.

Für diese Probe wurden die Stäbe (32 × 32 × 220) gegossen (Abb. 14), und zwar: in der Kokille: stehend,

Abb. 9. „Deutsche" Legierung (88/10/2), Kokillenguß, 230fach, bei 120 ° C mit 10proz. H_2SO_4 geätzt.

jeden einzeln mit aufgesetztem Trichter aus Schamotte, Wandstärke der Form 15 mm, da sonst zu rasche Erstarrung (vgl. Besprechung der Kokille Abb. 1).

In der Naßform (Abb. 15): liegend, ein Kerbsch stab mit einem Zerreißstab von anderem Querschnitt sammenhängend, Hallescher Sand, Luft gestochen.

In der Trockenform: wie in der Naßform, s scharf gebrannt (Abb. 15).

Eingeschmolzen wurden in einem Graphittiegel kippbaren Gießereitiegelofen ungefähr 25 kg Metall

Abb. 10. „Deutsche" Legierung (88/10/2), Naßformguß, 230fach, 120 ° C mit 10proz. H_2SO_4 geätzt.

dreimal nacheinander je eine Kokille, eine Naß- und Trockenform bei genau 700 ° C aus einem Gießlöffel etwa 20 kg Inhalt vergossen. Ueberhitzt wurden Schmelzen bis auf etwa 800 ° C.

Ungefähr 30 Minuten nach dem Erstarren des Gus wurde jede Form ausgeschlagen und nach 24 Stun begann die Bearbeitung der Gußstücke.

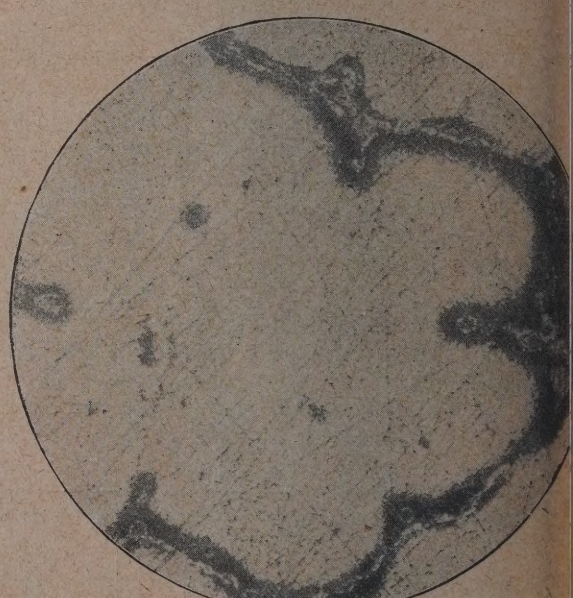


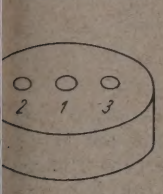
Abb. 11. „Deutsche" Legierung (88/10/2), Trockenformguß, 230fach, 120 ° C mit 10proz. H_2SO_4 geätzt.

Die Kerbschlagproben wurden auf 110 mm Lä geschnitten und auf genau 10 mm im Quadrat gehob Um Ungleichmäßigkeiten auszuschließen, wurden sie

er Vorrichtung (Abb. 16) gebohrt und der Kerb von
ıd gesägt (Abb. 17). — Die Versuche wurden in einem
nkg-Pendelschlagwerk durchgeführt.
Die Auswertung der Versuche erfolgte nach dem
erschnittsverfahren (Moser, „Stahl und Eisen“ 1922).

$$\text{Kerbzähigkeit } K_f = \frac{S}{F} \text{ mkg/cm}^2$$

= Schlagarbeit, F = Querschnitt.
Reinaluminium wurde nicht untersucht, da das Gießen
diesem Material in der Praxis von untergeordneter



. 12. Lager der
eleindrücke auf
Versuchskörper.

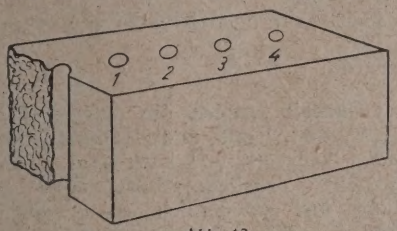
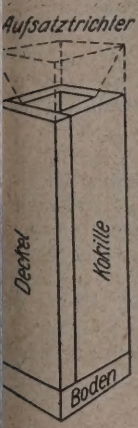


Abb. 13.
Lage der Kugeleindrücke auf einer
Hälfte eines Kerbschlag-Probekörpers.

deutung ist. Daß sich das Reinaluminium analog ver-
t wie die Gußlegierungen, dürfte aus den Korngröße-
d Härteuntersuchungen zu schließen sein.
(Aus diesem Grunde war keine Kontrollprobe bei der
geldruckhärte für Reinaluminium möglich).
Es wurden folgende Werte gefunden:

Kerbschlagversuche.

obe	Kokille S mkg	Kokille K_f mkg/cm²	Naßguß S mkg	Naßguß K_f mkg/cm²	Trockenguß S mkg	Trockenguß K_f mkg/cm²
	Amerikanische Legierung:					
1	0,225	0,45	0,175	0,35	0,155	0,31
2	0,215	0,43	0,175	0,35	0,155	0,31
3	0,225	0,45	0,175	0,35	0,155	0,31
	Deutsche Legierung:					
1	0,925	1,85	0,500	1,00	0,415	0,83
2	0,975	1,95	0,510	1,02	0,400	0,80
3	0,925	1,85	0,500	1,00	0,415	0,83



b. 14. Kokille mit
ufsatz zur Herstel-
g der Kokillenguß-
obekörper für Kerb-
lag- und Zerreiß-
versuche.

Diese charakteristischen Werte wurden von Material erhalten, das unter den Bedingungen erschmolzen wurde, die im Gießereibetrieb üblich sind. Es wurde zu jeder Schmelze ungefähr ⅓ bereits einmal umgeschmolzenes Metall hinzugefügt (Eingüsse (Späne).

Wurde jedoch nur die für eine Form gerade ausreichende Menge Neumetall im kleinen Tiegel eingeschmolzen und vergossen, so ergaben sich Werte (4 und 5), die bei der deutschen Legierung erheblich abwichen:

Dieser Unterschied ließ darauf schließen, daß beim Schmelzen im großen Tiegel der Zinkabbrand aus der deutschen Legierung prozentual

Schlagarbeitswerte
ür im Laboratoriumsofen erschmolzene
„deutsche“ Legierung.

Probe	Kokille S mkg	Kokille K_f mkg/cm²	Naßguß S mkg	Naßguß K_f mkg/cm²	Trockenguß S mkg	Trockenguß K_f mkg/cm²
4	1,213	2,687	0,737	1,639	0,366	0,813
5	1,719	3,832	—	—	—	—
6	0,566	1,259	0,295	0,656	—	—

höhere Werte annimmt als beim Arbeiten im Laboratoriumsofen. Da jedoch Untersuchungen über diesen Gegenstand nicht mehr in den Rahmen dieser Arbeit gehören, wurde zur Bestätigung dieser Annahme zu Proben 4 und 5 ein einzelner Kontrollversuch (6) durchgeführt. Hierzu wurde der nicht mehr gebrauchte Rest einer großen Schmelze (etwa 5 kg Metall) 25 Minuten lang bis 850° C überhitzt und vergossen. Die Oberfläche dieses Schmelzflusses zeigte einen starken Belag von ZnO. — Unter Nr. 6 der obenangeführten Zahlentafel sind die Versuchsergebnisse ausgeführt.

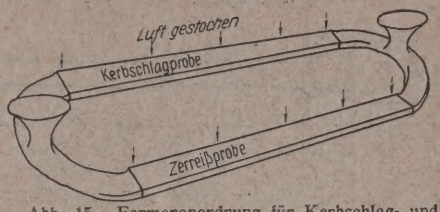


Abb. 15. Formenanordnung für Kerbschlag- und Zerreißversuche bei Sandformguß.

Um die Ergebnisse der Kerbschlagproben nachzuprüfen, wurden einige Zerreißproben angestellt. Die Zerreißstäbe wurden analog den Kerbschlagproben gegossen (Abb. 13 und 14). Die Modelle hatten die Dimensionen 25 × 25 × 220. Die Maße des abgedrehten Stabes sind aus Abb. 18 ersichtlich.

Es folgen die Werte für die Zugfestigkeit und Dehnung:

Amerikanische Legierung:

Probe	Kokille σ_B kg/mm²	Kokille Δ %	Naßguß σ_B kg/mm²	Naßguß Δ %	Trockenguß σ_B kg/mm²	Trockenguß Δ %
1	23	3,0	16,5	1,5	13,0	1,4
2	21,5	2,7	17,0	1,2	13,7	0,9
	Deutsche Legierung:					
1	19,4	4,2	16,2	3,0	15,0	2,5

Da die Zerreißproben, wie bereits erwähnt, nur zur Nachprüfung der Kerbzähigkeitswerte dienten, wurde von der deutschen Legierung, da diese der Gießform gegenüber sich analog verhielt wie die amerikanische, nur je ein Zerreißversuch gemacht, um dieses Verhalten zu bestätigen.

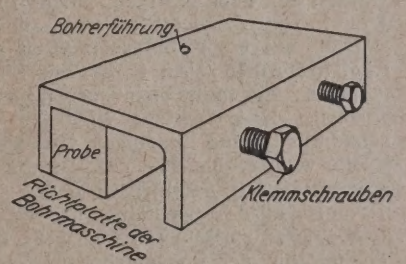


Abb. 16. Bohrvorrichtung für maßgenaue Herstellung der Kerbe der Kerbschlagproben.

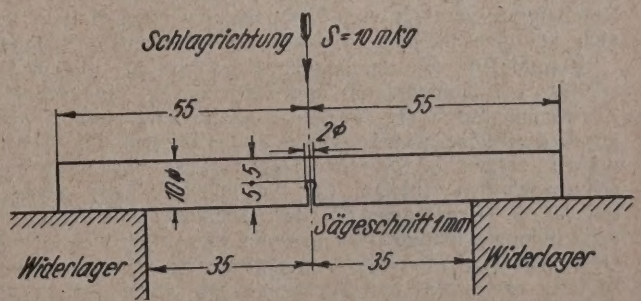


Abb. 17. Ausführung der Kerbschlagprobe.

Zusammenfassung.

Wie aus den in dieser Arbeit angestellten Versuchsreihen hervorgeht, ist die Formart auf das erstarrende

Metall von bedeutendem Einfluß. Dieser drückt sich auffällig aus:

1. in der Korngröße,
2. in der Härte,

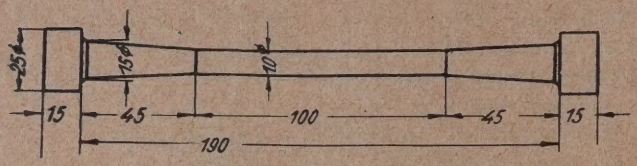


Abb. 18. Zerreißstab für den Zerreißversuch.

3. in der Schlagarbeitsleistung,
4. in der Festigkeit und Dehnung.

Es verbessern sich bei gleichem Material die E schaften des Metalles bzw. der Legierungen mi nehmender Korngröße.

Erreichen die Materialeigenschaften eines Gußst nicht die gewünschte Güte, so kann es möglich sein Hilfe des Schliffbildes (bei guten Vergleichsbildern) Entscheid über die Ursachen der vorliegenden Stör erscheinungen herbeizuführen.

Die Erzeugung an Temperguß in den U. S. A.

Wie das Handelsministerium mitteilt, betrug die Erzeugung an Temperguß in den Vereinigten Staaten im Mai d. J. 57 655 t gegen 59 225 t im April und 60 128 t im Mai v. J.; sie zeigt also einen erheblichen Rückgang. Dieser Rückgang wird noch deutlicher, wenn man die ersten fünf Monate des laufenden Jahres mit der entsprechenden Zeit des Vorjahres vergleicht. Für Januar bis Mai d. J. ergibt sich eine Gesamterzeugung an Temperguß von 292 124 t, für die gleiche Zeit 1926 eine solche von 343 440 t. Der Rückgang gegen das Vorjahr beträgt nicht weniger als 15 %. Aehnliche Verhältnisse weist auch der Versand an Temperguß auf. Der Auftragseingang war im August mit 49 482 t der niedrigste seit Dezember 1926. Seit diesem Monat lag der Auftragseingang stets unter der Versandziffer. Der Beschäftigungsgrad der Tempergießereien wird für Mai d. J. zu 54,1 % der Kapazität angegeben, für die ersten fünf Monate mit 55,2 %, während er für die ersten fünf Monate 1926 sich auf 62,3 % stellte.

Feuerfeste Stoffe für den Flammofen für Temperguß[1]).

Die Flammöfen für Temperguß weichen hinsichtlich ihrer Größenabmessungen beträchtlich voneinander ab; der meistverbreitete Flammofen hat 25 t Fassungsvermögen. Heizkammer, Seitenwände und Feuerbrücken werden aus hochwertigen, normalen Schamottesteinen aufgebaut. Der Schmelzherd wird aus einer Lage Schamottesteinen mit einer aufgestampften starken Schicht Silikasand hergestellt. An Stelle von Silikasand sind auch gemahlene Schamottesteinbrocken mit Erfolg verwendet worden. Das Gewölbe wird (bei amerikanischen Oefen bekanntlich) aus einzelnen Gewölbesegmenten von einer Breite von 225 bis 900 mm, die mit Schamottesteinen ausgesetzt werden, gebildet. Für die Essen werden entweder normale oder Formsteine benutzt. Die Temperaturen schwanken zwischen 1600 und 1700 °C, während die Temperatur des abgestochenen Eisens etwa 1510 °C beträgt. Die Temperaturen halten sich in den Grenzen, denen gute Schamottesteine gewachsen sind. In der Regel werden täglich zwei Chargen gemacht. Das Mauerwerk unterliegt (bei der amerikanischen Betriebsweise mit abnehmbaren Gewölbesegmenten) einer plötzlichen Abkühlung, die leicht zu Rissen und zum Herausfallen von Stücken aus den Gewölben führen kann. Jedoch wird diese Erscheinung weniger vom Temperaturwechsel als von der sich auf den Steinen bildenden Glasurschicht bedingt.

Flammöfen von unrichtiger Konstruktion zeigen, besonders bei Kohlenstaub- und Oelfeuerung, eine schnelle Zerstörung durch die von der Flamme mitgerissenen und gegen die Steine geschleuderten Ascheteilchen. Die Seitenwände zeigen gewöhnlich weder Risse noch Betriebsschwierigkeiten infolge der Schmelzvorgänge; dagegen bilden die Erosionen an der Schlackenlinie und die Schwindung wichtige Ursachen von vorzeitiger Zerstörung. Uebermäßig oxydierende Atmosphäre im Ofen führt zur Bildung von Eisen- und Manganoxyden, durch welche die Schamottesteine angegriffen werden. Manchmal werden die Steine durch diese Einflüsse bis zu einer solchen Tiefe zerstört, daß der obere Teil der Seitenwände nach innen einstürzt. Die Schwindung ermöglicht ein schnelleres Fortschreiten dieser zerstörenden Wirkung.

[1]) C. E. Bales in „American Refractories Institute Technical Bulletin", Nr. 8, Februar 1927.

Zurzeit werden die besten Gewölbesteine aus gewählten Flint- und Halbflinttonen mit der Hand dem Naßpreß- und nach dem Trockenpreßverfahren gestellt. Trockengepreßte Steine sind von feinerer lung und gewöhnlich etwas härter als handgem Steine. Wahrscheinlich wird man gute Gewölbes nach dem Steifbreiverfahren herstellen können. In v Tempergießereien hat man mit handgemachten Gew steinen ausgezeichnete Ergebnisse erzielt, in anderen h sich trockengepreßte Steine besser bewährt. Das schiedene Verhalten erklärt sich aus den verschied Konstruktionen und Betriebsweisen der Oefen. Eine lere Zusammenstellung für einen guten Gewölbestei die folgende:

Silika (SiO_2)	56,00	
Tonerde (Al_2O_3)	39,00	
Eisenoxyd (Fe_2O_3) . . .	2,00	
Titanoxyd (TiO_2)	2,00	
Kalk (CaO)	0,40	
Magnesia (MgO)	0,30	
Alkalien	0,60	
Erweichungspunkt . .	SK 32	
Wiedererwärmungsprobe .	0,70 %	Zusammenziehu
Belastungsprobe	9,0 %	Kompression
Absplitterungsprobe . .	15,0 %	Verlust bei 20m gem Eintauch
Porigkeit	24,0 %	

Im allgemeinen dürfen Gewölbesteine nicht 65 % SiO_2 besitzen, der Erweichungspunkt darf n unter SK 31 liegen, die Absplitterungsprobe muß destens 18 Eintauchungen ohne mehr als 20 % Gewic verlust ergeben. Die Struktur des Gewölbesteines ist s wichtig; Steine mit scharfer, winkelförmiger Tonbru fläche zeigen besseres Verhalten in Betrieb als sol mit abgerundeten Teilchen auf der Bruchfläche.

Die Steine für die Seitenwände der Flammöfen Temperguß werden gleichfalls aus ausgewählten Flint-Halbflinttonen hergestellt und gewöhnlich halbstark brannt. Manche Tempergießereien verlangen einen s wenig gebrannten Stein für die Seitenwände, andere wie einen sehr hart gebrannten Stein. Eine Prüfungsmeth zur Beurteilung der Widerstandsfähigkeit der Steine ge die Einflüsse der Schlacke ist noch nicht verfügbar. guter Stein für die Seitenwände hat zweckmäßig folge mittlere Zusammensetzung:

Silika (SiO_2)	58,00	
Tonerde (Al_2O_3)	37,00	
Eisenoxyd (Fe_2O_3) . . .	2,00	
Kalk (CaO)	0,40	
Magnesia (MgO)	0,40	
Alkalien	0,60	
Erweichungspunkt . .	SK 31—32	
Wiedererwärmungsprobe .	0,30 %	Zusammenziehun
Belastungsprobe	5,0 %	Kompression
Absplitterungsprobe . .	20,0 %	Verlust bei 20ma gem Eintaucher
Porigkeit	18,0 %	

Für die Temperöfen können Schamottesteine mittler Güte für die Seitenwände benutzt werden, während G wölbe und Heizkammer einen hochwertigen Stein ve langen. Ein richtig gebauter Temperofen, für den die rich gen Steine gebraucht sind, hat eine Lebensdauer von etw zehn Jahren.

Die Gasbeheizung der Temperöfen.

Von Ingenieur A. Zankl (Ludwigshafen a. Rh.).

Allgemeines über Temperöfen. — Die verschiedenen Gaserzeuger. — Der Schachtgenerator mit Festrost und seine Bedienungsweise. — Kurze Erläuterung der chemischen Vorgänge bei der Gaserzeugung. — Der Betrieb gasgefeuerter Temperöfen. — Vorteile der Gasfeuerung.

Dem französischen Gelehrten Réaumur gebührt, nach vorhandenen Urkunden, auch heute noch das Verdienst, erster den Temperguß technisch hergestellt und verwen- zu haben. Aus den Ueberlieferungen jener Zeit ist uns annt, daß er z. B. als Glühofen eine Art gemauerte te aufführte, in derselben gleichzeitig auch die Feuerung entsprechender Weise anbrachte und für jede Glühung ei Fuhren Holz notwendig hatte. In Anlehnung an die des Temperns Réaumurs verwendet man heute noch nauerte Tempertöpfe, welche im Innern des Ofens auf- tellt und in solchen Fällen herangezogen werden, in chen Stücke geglüht werden müssen, die in den vor- denen Töpfen infolge ihrer Größe nicht unterzubringen i. Die Eigenschaft des Holzes, rasch zu verbrennen und ständige Wartung der Feuerung zu erfordern, führte Verwendung der Kohle, welche auf zwei Rosten, rechts links des Herdes unter Hüttenflur, wechselweise, zur ielung einer gleichmäßigen Ofentemperatur, in Anwen- g kam. Dabei soll gleichzeitig der Qualität des Brenn- erials bei dieser Ofenkonstruktion gedacht werden, che nur dann brauchbare Ergebnisse liefert, wenn eine flammige Stückkohle verbrannt wird. Auf die weiteren stände, welche die gleichmäßige Erhitzung des Temper- s im Gefolge haben, soll hier nicht eingegangen werden. man sich hierbei im Laufe der Zeit die Ersparnismög- keiten an Brennstoff durch Verbrennung billigerer Stoffe, Braunkohlen, Brikett und Staub, mittels Unterwind- rung zunutze gemacht hat, soll nur kurz erwähnt den.

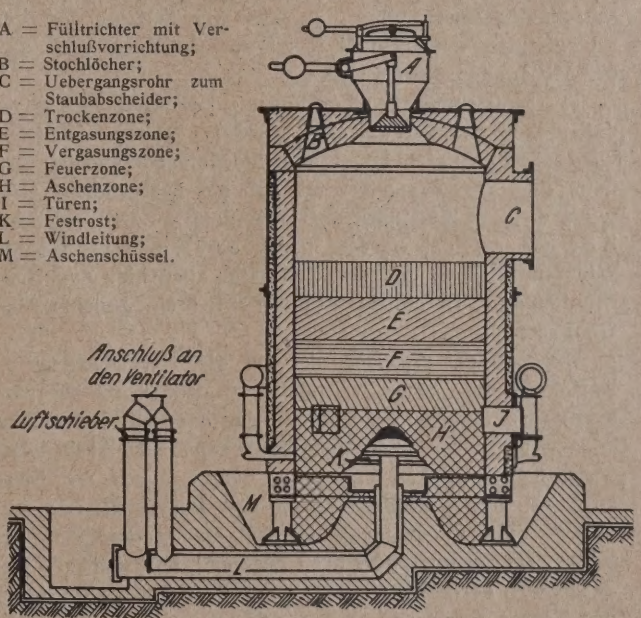
Die Nachteile dieser mit gewöhnlicher Feuerung aus- atteten Temperöfen illustriert neben einem hohen Brenn- aufwand, bedingt durch die geringe Ausnutzung der er Kohle enthaltenen brennbaren Bestandteile, auch ein her Tempertopfverschleiß. In ganz zwangläufiger se hat wie auf anderen Gebieten so auch hier der g als Erzieher gewirkt und ganz kategorisch auf andere e verwiesen. Wenn damit auch nicht die Behauptung estellt wird, daß die Wärmetechniker vor dieser Zeit ig gewesen sind, so bleibt es doch eine Auswirkung r Zeit, daß man in ständig immer mehr forcierter se dem Gebiete der Wärmetechnik und der Nutzbar- hung bisher nicht beachteter Brennstoffe die größte Auf- ksamkeit widmete. In diesem Zusammenhang sei nur die Verfeuerung von Kohlenstaub verwiesen, mit welchem in Amerika bereits Temperöfen, Kesselanlagen usw. eibt, wie ja auch in Deutschland dieser Brennstoff mehr mehr in Anwendung kommt, wenn auch vorerst nur in m eines Zusatzes zur Feuerung.

Diese letztere Art der Brennstoffverwertung steckt bei noch in den Kinderschuhen. Aus diesem Grunde nen diesbezügliche Erfahrungen nicht zur Diskussion ellt werden. Doch steht vollkommen außer Zweifel, sie nicht zum Erfolg führt.

Anders verhält es sich mit der Gasheizung. Ihre Vorteile man in allen Industriezweigen, wie Hütten-, kera- che, Glasindustrie usw., längst erkannt und schätzen rnt. Während die Beheizung der S.-M.-Oefen schon zehntelang bei der Mehrzahl unserer Stahlwerke in rauch ist, hat sich das Interesse für die Beheizung der peröfen vor nicht allzu langer Zeit immer mehr ge- gert. Daß auch heute noch das Gros der Temperguß erzeugenden Industrie sich mit gewöhnlichen, mit Kohle beschickten Oefen verschiedener Konstruktionen befaßt, ist wohl auf den Kostenpunkt zurückzuführen. Teilweise mag auch der Hang am Althergebrachten mitbestimmend sein. Die größeren, leistungsfähigeren Werke sind indessen zum Betrieb gasgefeuerter Temperöfen meistenteils schon übergegangen.

Es bedarf wohl keiner besonderen Erwähnung, daß sich diese Heizungsart nur im kontinuierlichen Betrieb lohnt. Sobald infolge Auftragsmangels ein Rückgang in der Beschickung der Oefen einsetzt, macht sich derselbe automatisch in einer sprungweise nach oben schnellenden Brennstoffziffer geltend. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, an Stelle eines großen Generators zwei kleine zu unterhalten, von denen der eine beim Rückgang der Konjunktur stillgelegt werden kann, anderseits ihre Größe aber so gewählt ist, daß sie einem forcierten Betriebe stets gewachsen sind. In diesem Falle bleiben einem die Vorteile der Gasbeheizung immer gewahrt.

Welche Art und Konstruktion eines Gaserzeugers man wählen soll, hängt ganz von den Betriebsverhältnissen ab,



Festrost-Generator.

d. h. ob solche mit festem oder drehbarem Rost zu verwenden sind. Weitere Unterteilungen sollen hier nicht gemacht werden. Der letztere wird sich dort bewähren und angebracht sein, wo eine restlose Ausnutzung der im ganzen möglichen Gaserzeugungsmenge und somit ein beschleunigter Betrieb in Frage kommt. Hierzu zählen vor allem diejenigen Gießereien, welche das Gas nicht allein für die Temperofenanlage, sondern auch für Schmelzöfen usw. notwendig haben. Der Vorteil liegt in der mechanischen Entschlackung, welche hierbei mittels eines durch Schneckentrieb bewegten Drehrostes erfolgt. Für alle anderen Betriebe ist auf Grund langjähriger Erfahrungen ein richtig bemessener Festrost (Schachtgenerator) das Gegebene. Seine Bauart stellt obige Abbildung dar.

Bedienungsweise. Vor der Inbetriebsetzung ist der Generator bis 30 cm über die Rostspitze mit faustgroßen Schlackenstücken aufzufüllen. Das Aschenbett ist zu planieren. Auf die Schlacke wird etwa 30 bis 50 cm hoch Feuerholz gelegt, das durch die Türen angezündet wird.

Während des Anheizens ist der Generator von der Gasleitung abzuschalten. Die entstehenden Verbrennungsgase werden durch das Leergangsrohr ins Freie geleitet. Nach dem Anzünden sind die Türöffnungen zweckmäßig mit einer halben Steinlage zu vermauern, damit die Türen nicht von Feuer und Gas angegriffen werden. Der Generator wird hierbei mit natürlichem Zug betrieben und nach und nach mit Brennstoff gefüllt. Die Windzuführung erfolgt durch das Aschenbrett und den Ventilator bzw. die Windleitung. Die Aschenschüssel wird mit Wasser gefüllt, das einerseits eine Kühlung hervorruft, anderseits aber auch dazu dient, den Generator gut abzudichten. Sobald der Schacht bis nahe an das Uebergangsrohr zum Staubabscheider bzw. zur Gasleitung mit Brennstoff gefüllt ist und sich brennbares Gas bildet, kann der Generator an die Oefen angeschlossen werden.

Normalerweise sind zum Anheizen 24 bis 30 Stunden erforderlich. Nachdem der Gaserzeuger mit den Oefen verbunden ist, darf das Aufgeben des Brennstoffes nur unter abwechselnder Verwendung der Verschlußvorrichtung durch den Fülltrichter geschehen, d. h. der obere Deckel wird zuerst wieder geschlossen, bevor durch Oeffnen des unteren Verschlusses das Brennmaterial in den Generatorschacht abgelassen wird. Je nach der Stellung des Verschlußkegels kann das Material an den Rand oder nach der Mitte aufgegeben werden.

Trotz gleichmäßiger Beschickung kommt es häufig vor, daß der Generator einseitig brennt. Dieser Uebelstand wird beseitigt, indem man mittels Stochstangen von der toten Seite aus das Brennmaterial auf die heißgehende Stelle wirft, d. h. es muß nach der toten Seite zu eine abfallende Böschung gebildet werden, damit der Wind dort weniger Widerstand findet und der Generator auch hier zum Brennen kommt. In einigen Stunden wird ein gleichmäßiger Gang erzielt.

Während des Betriebes ist auf die Ueberdeckung der Rosthaube mit Asche besonders zu achten, da bei einer geringeren Höhe als von 30 cm der Rost unter der Hitze leidet und eventuell auch verbrennen kann. Der Aschenstand wird geprüft, indem man eine Stange durch die Stochöffnungen der Gewölbeplatte auf den Rost stößt und etwa ¼ Stunde lang in dem Generator läßt. Da die Stange die verschiedenen Zonentemperaturen annimmt, läßt sich beim Herausnehmen derselben ohne weiteres die Lage der Asche und des Feuers erkennen. An der Spitze muß ein Stück von mindestens 30 cm Länge dunkel sein. Erkennt man indessen, daß der Schlackenstand wesentlich höher als 30 cm ist, dann muß Schlacke bzw. Asche aus der Aschenschüssel ausgetragen werden. Ein weiteres untrügliches Mittel zur Feststellung ist die Bespritzung des Generatorenmantels, an dem das Wasser dort am schnellsten trocknet, wo sich die Feuerzone im Innern befindet. Das Austragen der Schlacke und Asche erfolgt mittels Haken und durchlöcherter Schaufel, wobei man am besten durch die Stochlöcher auf dem Generator nachhilft. Die Abstellung des Generators ist hierbei nicht erforderlich. Nur muß darauf geachtet werden, daß stets genügend Wasser in der Aschenschüssel sich befindet, damit der Abschluß des Generators mit der Außenluft gewahrt bleibt. Es ist zweckmäßig, ständig etwas Wasser zulaufen zu lassen, weil ein Teil desselben durch die ausstrahlende Wärme und die glühende Asche verdampft.

Nach dem Aschenaustragen muß die Brennstoff gründlich zusammengestoßen werden, bei welcher genheit auf die Generatorenwand besonderes Augen zu richten ist. Schlackenanwüchse sind mit dem hammer sorgfältig zu entfernen, wie ja auch Schla kuchen und sonstige Stücke auf demselben Wege zerkl werden müssen.

Infolge des hohen Kalziumoxydgehaltes bei Braunk betrieb ist es erforderlich, bei längerem Stillstand de neratorenanlage das Wasser aus der Schüssel zu entf da die Asche sonst abbindet.

Falls der Generator einseitig brennt oder sich oder Mittelfeuer bildet, kann man durch Windreguli an einem der beiden Absperrschieber der Unterleitun Feuer in Ordnung bringen. An starken Feuerstellen z. B. der Wind gedrosselt und eventuell, wenn nötig, abgesperrt.

Bei der Gaserzeugung ist ein möglichst hoher CO-G anzustreben. Als ein solcher sind die Ziffern zwi 26 und 31 % anzusehen. Daraus ergibt sich vor alle Notwendigkeit der Verwendung von Braunkohlen Briketts mit hohem C-Gehalt. Die Kenntnis der vorhan Menge ist vor allem dann unbedingt wichtig, wenn i Generator anstatt Gebläseluft Wasserdampf oder zusammen eingeblasen wird. Bei zu niedrigem C-G würde in diesem Falle eine Anreicherung an Wasserstoff über Gebühr eintreten, der wohl eine bedeu Temperatursteigerung der Flamme mit sich bringt selbe aber gleichzeitig so verkürzt, daß ein solches für die Zwecke der Temperei nicht mehr geeignet is gesehen davon, daß obendrein die Stichflammenbildun günstigt wird und das in den Ofen eingepackte Ma hierdurch, wenigstens in der Höhe, dem Verbrenner gesetzt ist.

Der Kohlensäuregehalt kann, bei richtig betrieb Generator, leicht auf der höchstzulässigen Höhe von 5% des Gasvolumens gehalten werden. Eine Erh dieses Gehaltes und damit eine Verschlechterung des tritt vor allem dann ein, wenn aus irgendwelchen Gr eine Dämpfung des Gaserzeugerbetriebes vorgeno werden muß. Hierbei wird nicht nur die Windzufuh drosselt, sondern auch der Aufschüttung des Brenns Einhalt getan, wodurch besonders bei zu groß bemes Generatoren die Zonenbildung verschwindet. Die T ratur in der Verbrennungszone geht zurück, so daß Spaltung der Kohlensäure, welche sich aus dem Kohle des Brennstoffes und dem Sauerstoff der Gebläseluft det hat, nicht mehr stattfindet; denn CO_2 ist nur bei Temperaturen unbeständig. In der Feuerzone des rators soll daher stets eine Temperatur von 1000 bis 12 herrschen, sofern man ein brauchbares Gas erzeugen Als weiterer Nachteil, den die letztbeschriebene Betrie durch die geringe Begichtung mit sich bringt, ist ein Gas, das neben einer schlechten Heizkraft auch verderblichen Einfluß auf die Haltbarkeit der Tempe ausübt. Dem Brennstoff ist daher durch genügend Schüttung Gelegenheit zu geben, durch die aufsteig Gase gut vorzutrocknen, bevor die Entgasung be Schon aus Gründen der Betriebssicherheit ergibt daraus, die in der Abbildung angedeuteten Zonen, die Praxis nicht scharf voneinander getrennt sind, so vielmehr unter sich Uebergänge bilden, einzuhalten.

Zur Vermeidung einer allzu starken Verlegung de näle hat sich die Einschaltung eines Staubabsch zwischen Generator und Gasleitung als zweckmäßi wiesen. Derselbe bezweckt infolge seines mehrfach grö Durchmessers eine Verlangsamung der Strömungsgesc

keit des Gases, wodurch demselben die Möglichkeit der scheidung des Staubes auf Grund des physikalischen setzes, wonach der Staub spezifisch schwerer als das s ist, gegeben wird.

Da bei den kleinen Anlagen, wie sie ausschließlich für npereien Verwendung finden, sich eine Sammlung und iterverwendung des Teers nicht lohnt, wird seine Abeidung nicht vorgenommen. Er ist in diesem Falle ein nschenswerter Begleiter des Gases, da er, als Kohlensserstoff, eine enorme Wärme zu entwickeln vermag und dem Gas verbrannt wird. Praktische Bedeutung vermag ie Trennung nur dort zu erhalten, wo die Verarbeitung es reinen Gases Grundbedingung ist, wie es z. B. der rieb mit empfindlichen Brennern oder seine Fortleitung größere Entfernungen, womöglich noch in dünnen ren, notwendig macht, wenngleich auch hier, vom rmetechnischen Standpunkt aus betrachtet, eine Entteerung ht erwünscht wäre.

In richtiger Erkenntnis der damit verbundenen Vorteile rden die gasgefeuerten Temperöfen teilweise versenkt l mit abhebbarem, dreiteiligem Gewölbe versehen. Die schickung erfolgt in diesem Falle mittels Krans von oben. ie Beschreibung der Konstruktionseinzelheiten dürfte h erübrigen, da alle Industrieofenbaufirmen sich ähernd einander gleichende, gutbewährte Ausführungen ern. Durch die allgemein unter die Oefen eingebaute kuperation wird die zur Erreichung eines gut brennbaren ses erforderliche Oberluft (im Gegensatz zu der dem nerator mittels Ventilators zugeführten Unterluft) genüd vorgewärmt, so daß sich die zum Tempern erforderen Temperaturen bequem erreichen lassen und der rbidzerfall rasch genug und in richtiger Weise vor sich t, wenn auch die sonstigen Bedingungen, die nachhend angeführt sind, beachtet und erfüllt werden. Nicht rwähnt soll bleiben, daß die Oberluft zur Bildung des s-Luft-Gemisches durch den Zug des Kamins eingesaugt rd.

Neue Temperöfen, die gewöhnlich in Blöcken zu viert baut werden, sind vor der Inbetriebnahme mindestens bis 10 Tage langsam und gründlich durch ein Holzfeuer szuheizen. Eine zu schnell vollführte Trockenheizung irde infolge der durch die ungleichmäßig verteilte Hitze Ofen stets auftretenden Schiebungen im Mauerwerk zu ssen und Sprüngen führen.

Nachdem die Tempertöpfe in Stapeln zu dritt mittels rans eingesetzt sind, wobei darauf zu achten ist, daß die zugöffnungen am Boden frei bleiben, kann das Anheizen ginnen. Mit Rücksicht auf die gleichmäßige Abscheidung r Temperkohle soll die Anheizperiode, je nach der Stärke r zu tempernden Gußstücke, 24 bis 36 Stunden betragen, ch deren Ablauf die Glühtemperatur von 980° C erreicht , welche 3 bis 5 Tage unterhalten wird. Die Entzündung s Gases, das mittels hinter dem Ofen befindlichen ntils eingelassen wird, erfolgt durch einen Zündstock, r aus einem etwa 2½ m langen Rundeisen besteht, um s in Petroleum getauchte Putzwolle gewickelt ist. iermit fährt man über den Brenneröffnungen hin und her, ben denen in regelmäßig wechselnder Folge solche für e Zusatzluft münden, bis das Gas entzündet ist. Vor der effnung des Gasventils darf diejenige des Rauchschiebers cht unterlassen werden, da sich sonst die einströmenden ase in großer Menge im Ofen sammeln und bei deren Entndung heftige Explosionen stattfinden, die gerade bei mperöfen durch die wenigen und in solchem Falle unnügenden Auswege erhebliche Beschädigungen der Ange hervorrufen können.

Grundbedingung für die erfolgreiche Durchführung des Glühprozesses ist, nicht nur bei Gasfeuerung, sondern auch in allen anderen Fällen, eine lange, sich stets überschlagende, wälzende Flamme, deren letzte Reste sich sowohl in der Zwischendecke — Raum zwischen Rekuperator und Ofenboden — als auch in kleinerem Umfange am Rauchschieber noch etwas zeigen dürfen. Eine stete Beobachtung durch die oberhalb des Bodens an der Vorderseite des Ofens angebrachte Schauöffnung ist dringend geboten, ist es doch eine allen Fachleuten bekannte Tatsache, daß fast alle metallurgischen Oefen sehr schwer gleichmäßig heiß zu bekommen sind. Bei Vergleichen zwischen der unterhalb des Gewölbes herrschenden Hitze und derjenigen am Boden dürfen sich keine allzu großen Unterschiede zeigen, wenn man vor Verlusten aller Art, welche durch nicht vollständig getemperte Ware entstehen, bewahrt bleiben will. Die Temperaturmessung hat der Verfasser mit thermoelektrischen-fernregistrierenden Pyrometern von Keiser & Schmidt in Charlottenburg in zuverlässiger Weise vorgenommen. Sobald die Oefen ihre Glühtemperatur erreicht haben, wird dieselbe während 30 bis 45 Minuten durch andauernde Gaszufuhr einzuhalten versucht, wonach Gasventil und Rauchschieber geschlossen werden und der Ofen der sogenannten Druckhitze etwa 1 bis 1½ Stunde überlassen bleibt. Zur Erhaltung derselben ist eine gute Verschmierung der Gewölbestoßfugen durch einen wenig tonerdehaltigen Sandbrei erforderlich. Auch die Schließung des Zusatzluftschiebers darf nicht vergessen werden, da sonst der Ofen kalte Luft einsaugt und dadurch eine Kühlung eintritt. Nach Ablauf der angegebenen Zeit wird, bis zum Schluß des Temperprozesses, die Heizung, wie erwähnt, fortgeführt. Der Zündstock kommt hierbei in Wegfall, da sich das Gas beim Eintritt in den Brenner durch die Glühhitze sofort entzündet. Um ein Anbrennen der oberen Töpfe hintanzuhalten, muß die Höhe der Feuerbrücke richtig bemessen werden. Dieselbe darf keinesfalls niediger als die Höhe der Topfstapel sein. Sie muß so hoch geführt werden, daß die Glasflamme über die Töpfe geleitet und durch das Gewölbe abgelenkt wird, um hernach die einzelnen Töpfe zu umspülen. Sollte es vorkommen, daß hohe und niedrige Temperkasten Verwendung finden müssen, so kann man sich bei dem höherstehenden Stapel durch loses Auflegen einer Schamottesteinschicht auf die Feuerbrücke jederzeit helfen.

Die Abkühlung des Ofens soll in ganz natürlicher Weise vor sich gehen und nach den gemachten Erfahrungen etwa 7° C je Stunde betragen. Größere Intervalle sind mit Rücksicht auf das Tempergut zu vermeiden.

Wie bei allen Feuerungen, so ist auch in der Temperei der Schornstein in der Anfangszeit ein Sorgenkind, zumal wenn er noch neu, kalt und feucht ist oder es sich gar um einen Blechkamin handelt. Verschiedene Lockfeuer im Abgaskanal sowie am Fuße des Kamins soll man bei Inbetriebsetzung wie auch nach langwährenden Stillständen stets so lange unterhalten, bis die Abgase selbst heiß genug sind, um einen ausreichenden Kaminzug zu bewirken. Zugschwankungen, welche auf atmosphärische Einflüsse zurückzuführen sind, können durch einen am Fuße des Kamins angebrachten Hauptschieber ausgeglichen werden, so daß der Kaminzug beständig bleibt.

Eine richtige Verbrennung des Gases ist erzielt, wenn die aus dem Kamin entweichenden Abgase einem farblos bis weißlichen Schleier ähneln. Dazu ist richtige Unterwindzufuhr in den Generator wie auch richtige Einstellung des Gasventils und des Zusatzluftschiebers erforderlich, wozu einige Erfahrung notwendig ist.

Außer der steten Betriebsbereitschaft, Zuverlässigkeit und Reinlichkeit hat der gasgefeuerte Temperofen weitgehende wirtschaftliche Vorteile, die für die Rentabilität des Gesamtbetriebes geradezu von ausschlaggebender Bedeutung sein können. So beträgt z. B. der Kohlenverbrauch 100 bis 120 % von der getemperten Ware gegenüber 160 bis 200 % und mehr bei gewöhnlicher Feuerung, wozu allerdings ein richtig bemessener Generator eine Unerläßlichkeit bildet.

Tempertöpfe, aus Eingüssen und getempertem Schrott in billiger Weise hergestellt, die also in dieser Zusammensetzung keinen Anspruch auf besonders große Haltbarkeit hatten, wurden zu 10 bis 12 Temperprozessen verwe während sonst 5 bis 7 Glühtouren die Regel bildeten. Beschickung mit 18 Töpfen, die bei gasgefeuerten stets von oben mittels Krans erfolgen kann, nimmt drei je eine Stunde, gleich drei Stunden, in Anspruch. Die ersparnis beträgt je eingefahrenen Temperofen neun den, da bei einem solchen, der von vorn durch einer sonders konstruierten Wagen eingefahren wurde, s Mann je zwei Stunden, gleich zwölf Stunden, benötigt den. In analoger Weise errechnet sich ein weiterer teil beim Entleeren.

Umschau.

Die Notwendigkeit der Untersuchung der Gießereiroheisen-Herstellung[1]).

Die Geschichte der Roheisenerzeugung für Gießereizwecke zeigt, soweit die Güte des Erzeugnisses in Frage kommt, ständige Rückschritte. Die Verschlechterung begann mit dem kalt erblasenen Holzkohlenroheisen; es folgten Anthrazit- und Koksroheisen und dann das warm bis heiß erblasene Koksroheisen. Die Holzkohlenöfen arbeiteten ebenfalls mit erhitzter Luft, um eine größere Leistung zu erreichen, und schließlich kam das heutige, heiß erblasene Koksroheisen mit Schrottzusätzen zur gewöhnlichen Beschickung, die zeitweise bis zu 65 % erreichten.

Der Qualitätsverschlechterung entsprach das Anwachsen der Ofenleistung, die von ungefähr 15 t in manchen neuzeitlichen Betrieben bis zu 1000 t täglich und mehr gestiegen ist. Eine Folgeerscheinung war die zunehmende Anpassung der Ofenleistung für Grauguß- und Temperguß-gießereien und die Erzeugung von Handelsstahl. Da die Gießereien aus wirtschaftlichen Gründen häufig Roheisensorten, die zur Stahlherstellung bestimmt sind, verarbeiten, während anderseits die Stahlwerke eigentliches Gießereiroheisen nicht verwenden, konnte die Lage der Graugußgießereien schließlich ernst werden; dies erklärt die heute in Gießereikreisen bestehende Neigung zur Schaffung genauer Gütevorschriften für das zu Gießereizwecken bestimmte Roheisen.

In einer kürzlich stattgefundenen Erörterung über den Zusatz von Schrott im Hochofen machte ein Hüttenmann die sehr treffende Bemerkung: „Die von den Gießereifachleuten in seinem Roheisen gefundenen Mängel gingen über seinen Verstand." Es darf hinzugefügt werden, daß die in Frage stehenden Erscheinungen überhaupt über das Verständnis vieler Gießereifachleute hinausgehen, denen indessen ihre Gußergebnisse beweisen, daß sie heute mit genau den gleichen Roheisensorten schlechteren Guß erzielen als in vergangenen Jahren. In früherer Zeit konnte der Gießer beim Kauf nach der Bruchprobe, aus den verschiedenen Sorten gleicher Masselgröße und Bruchaussehens, das Roheisen mit höchster Festigkeit wählen und das Gußergebnis bewies, daß seine Schlußfolgerungen richtig waren. Mit der Anwendung der Eisenanalyse und der zunehmenden Gleichmäßigkeit des Roheisens durch vermehrte Erzeugung wurde der Schwerpunkt in der Güte der Erzeugnisse auf die größere Treffsicherheit innerhalb einer bestimmten Analyse verlegt.

Wie der Gießereifachmann sich mit dieser Tatsache abfinden mußte, bzw. wie er seinen eigenen Betrieb ihr anzupassen hatte, geht am besten aus den Maßnahmen eines Eisengießers hervor, der ohne Rücksicht auf die Analyse die gesamte Erzeugung von zwei Holzkohlenhochöfen aufnahm. Durch Beimischung eines geringen Zusatzes dieses hochwertigen Roheisens, der die Analysen der von ihm hergestellten Walzen nicht beeinflußte, erzielte er für seine Erzeugnisse eine weit längere Gebrauchsdauer als andere Gießer, die ihre Eisenmischungen nicht verbesserten. Die Ursache dieser Erscheinung ist das, was die Gießereien und Hochöfenwerke erfahren möchten: sie bildet die beste Beweisführung für die Notwendigkeit eines gemeinsamen Vorgehens zur Lösung dieser Aufgabe.

Vielleicht wird eine Untersuchung der Arbeitsbedingungen, unter denen Roheisen geschmolzen wird, einen klareren Einblick in die Bedeutung dieser Aufgabe gewähren. Es wird angenommen, daß im Hochofen nur reduzierender Vorgang erfolgt. Den Erzen wird Sauersoff entzogen, um metallisches Eisen und Manga erlangen. In ähnlicher Weise wird Silizium im Verhä zu den Temperaturen aus Brennstoff und Erzgangarten wonnen, während Kohlenstoff aus dem Brennstoff schmelzendem Eisen aufgenommen wird. Schwefel, P phor sind die unvermeidlichen Begleiter. Nach volle ter Reduktion dürfen sich keine restlichen Spuren Oxyden, auch keine Rückoxydation an den Ofendü zeigen. Dies steht im Widerspruch zu der Wirkung Umschmelzverfahren, die mehr oder weniger oxydie wirken und bei Anwendung in Gießereien für die stellung von Gußeisen ein Erzeugnis ergeben, dessen ph kalische Kennzeichen, bei gleicher Zusammensetzung, denen des vom Hochofen unmittelbar in die Formen gossenen Eisens wesentlich abweichen. Dies hat zu Bezeichnung „Virgin-Metall" Anlaß gegeben, während umgeschmolzene, zu Gußstücken vergossene und schl lich auf dem Abfallhaufen endende Roheisen „reme stock" genannt wird. Das Verhältnis des Roheisens Brucheisen in der Gußmischung ist eines der wichtig Bestandteile in der Herstellung von Gußeisen ganz stimmter Güte, da die gleiche Analyse mit höherem eisenzusatz in der Regel weicheres Gußeisen ergibt. übertriebene Verwendung von Brucheisen und Schrott Hochofen ergibt ein Eisen, das einige der Merkmale „remelted stock" in der Gießerei aufweist, das die Ber nungen des Eisengießers, hinsichtlich seiner eigenen Ar zunichte macht.

Wird Roheisen für die Herstellung von Stahl verwen sei es im Bessemer-, Siemens-Martin- oder Elektroo verfahren, so läßt man das Eisen absichtlich oxydieren, Kohlenstoff usw. zu entfernen. Hierdurch ergibt sich artig mangelhaft erschmolzenes Eisen, daß es mit Siliz oder Mangan erst desoxydiert werden muß, was mit ei Reduzierverfahren endet. Dies ist durch die hohen T peraturen möglich, die bei dem gewöhnlichen Schm verfahren in der Gießerei nicht erreicht werden. Es daher bei Hochöfen, die für die Stahlindustrie arbeiten, erforderlich sein, nach einem hochwertigen Roheisen streben, wie es für Gießereizwecke in der Regel nötig Aber für Grauguß und Temperguß, bei denen das schmolzene Eisen nicht mit einiger Sicherheit desoxyd werden kann, dürfen die zur Verwendung kommenden R eisensorten während der Herstellung im Hochofen kein lei oxydierenden Einflüssen ausgesetzt werden, denn die sind sie später im Gußschmelzverfahren der Gießerei nügend ausgesetzt. Obgleich es Sache des Gießers ist, zu schmelzen, daß nur die geringstmögliche Oxydation kommt — denn er will ja nichts weiter als schmelzen erscheint es leicht begreiflich, daß je besser der Eins desto besser auch das Ergebnis ist, wenn die Schmelz normal vor sich geht.

Bis man also dahin kommt, das erschmolzene Gießer eisen erfolgreich zu desoxydieren, muß das Roheisen stande sein, der unvermeidlichen, im normalen Gießer betriebe vorkommenden Oxydation genügend standzuhal um brauchbare Gußstücke zu ermöglichen.

Daß viele der heutigen Gießereiroheisen dieser forderung nicht genügen, ist bekannt, es bedarf nur ei Anfrage bei den Maschinenfabriken, die den Guß ver beiten, um bestätigt zu hören, wie ohne Wechsel in der H stellung die Gußwaren unregelmäßiger denn je gewor sind und nur verbessert werden können, indem die unbrau baren Roheisensorten entfernt werden. Wo Gußstücke ni

[1]) Nach einem Vortrage von Dr. Rich. Moldenke, Watchung (N. J.) im American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, 1927.

ig beansprucht werden, mag dies weniger in die Erinung treten, was wohl auch die günstigen Berichte ärt, die über die Hochöfen für stark schrotthaltiges isen gegeben werden. Eine genaue Prüfung bei der beitung der Gußstücke und deren betriebsmäßige Verdung bringt die Tatsachen schnell in die Erscheinung. Die einfache Untersuchung des Gußeisens ergibt nicht klare Bild. Der Gießereifachmann besitzt keine Mittel Wege, um festzustellen, ob der Hochofen, der ihm Teil seines Eisens liefert, normal oder schlecht ar-t. Die Analyse gibt ihm hierüber keinen Aufschluß, n sie nicht genügend vollständig ist und die einzelnen immungen genau durchgeführt sind. So wird in der l starker Schwefelgehalt und niedriger Gesamtkohlenein „Ausfalleisen" ergeben. Nach Möglichkeit verlen die Hochöfner Kohlenstoffbestimmungen und mit der analytischen Schwefelbestimmung und dem möglichen andensein von Kupfer und anderen Elementen, die Prüfung bedenklich beeinflussen, steht der Gießereimann oft vor Schwierigkeiten, da er vorher nicht get hat, daß dieses oder jenes Roheisen den scharfen rführungen nicht standhält.

ielleicht kommt die Zeit, wo ein Analysenbericht auch rstoff aus gelöstem Eisenoxyd und eingeschlossenen n, Stickstoff, möglicherweise Wasserstoff, bestimmt Chrom, Kupfer, Nickel und manche anderen Ele-e, die in kleiner, aber bestimmbarer Menge vorkommen, nnt behandelt. Die aus dem Studium der katalytischen ung von geringen Anteilen fremder Körper in einer e gewonnene Kenntnis wird schließlich das Geheimes „leblosen Eisens" lüften. Wie erklärt es sich, daß iertes Eisen trotz etwa vorhandener hochgradiger rhitzung so schnell erstarrt? Es gibt noch viel zu n hinsichtlich der Frage einer wirklichen Analyse von und Gußeisen und eine tiefergehende Kenntnis wird ofenwerk und Gießerei in den Stand setzen, Mittel und zur Vermeidung, oder wenn dies unmöglich ist, zur inderung von Schwierigkeiten zu finden

as Bestreben geht heute nach einer Vorschrift über den mtkohlenstoffgehalt im Roheisen. Früher bildete eine e Vorschrift eine Ausnahme und kam nur in Fällen n denen es wesentlich war, für ganz besondere Zwecke besonders hochwertige Eisen zu erhalten. Allgemein mt ist, daß der normale Gesamtkohlenstoffgehalt ab von dem Siliziumgehalt, der Temperatur und der Arles Ofens, in geringerem Maße vom Gehalt an anderen enten, sowie ohne Zweifel von anderen Ursachen, die Hochöfner am besten bekannt sind. Würde es daher richtig sein, daß diese die Frage studieren und gesam mit den Gießereien einen Mindestgehalt an Gekohlenstoff für bestimmte Siliziummengen festsetzen, ine spätere Bekämpfung unhaltbarer Vorschriften zu eiden?

s bleibt noch eine Erwägung. Die Gießereien sollten bereit erklären, Qualitätsroheisen entsprechend zu bn. In der Tat findet man, daß, wo immer Wert auf anntes Sonderroheisen (d. h. Roheisen mit mehr als gend Koks hergestellt) gelegt wird, man auch bereit ntsprechende Preise zu zahlen. Daß dem so ist, geht ler ständigen Herstellung von Holzkohlenroheisen und zunehmenden Verbrauch von Nickelchromsonderrohhervor. Diese Eisensorten werden über dem Marktfür gewöhnliches Gießereiroheisen abgesetzt. Es zu hoffen, daß die Hochöfner für die Gießereifachsorgen und ihnen die Sonderroheisensorten liefern, . B. für Kolbenringe, Dieselmaschinenzylinder oder onstiges hochwertiges Gußeisen für bestimmte Verungszwecke dienen.

ie aus Deutschland gemeldeten neuesten Fortschritte r Herstellung von hochwertigen Gußeisen werden, ders wenn die dort erzielten Ergebnisse mit unserem isen vervollständigt werden können, eine besondere in Roheisen erfordern.

ürde der Vorschlag eines gemeinsamen Studiums der iche zur Schaffung von Vorschriften für Gießereisen, von den Hochofenwerken und Gießereien auch in rika ernstlich erwogen, realisiert werden, so en beide Industriezweige großen Vorteil daraus n. Trotz der ausgezeichneten Organisation der ereifachleute und der sich daraus bietenden Mögit, gemeinschaftlich Versuche vorzunehmen, scheisich die bisherigen Nachforschungen in bezug auf Hochofengang auf einzelne Prüfungen in zuenhängenden Industriebetrieben beschränkt zu bi. In den vielen in Amerika und in anderen Ländern herausgekommenen Veröffentlichungen scheint außer acht gelassen zu sein, auch Untersuchungen in bezug auf die Rückoxydation des Eisens im Hochofen bei dem Durchgang durch den Düsenbereich anzuregen. Und doch kann dies einen entscheidenden Einfluß auf die gewünschte Güte des Roheisens für Gießereizwecke haben. Es scheint daher an der Zeit, sich zu gemeinsamer Arbeit zusammenzuschließen, um die Hochöfen zu verbessern.

J. Mehrtens.

Absorbierte Gase und Gaseinschlüsse in Gußeisen[1]).

Die als Gashohlräume in Gußstücken bekannten Gußfehler lassen sich einteilen in solche, die durch Ausdehnung der Außenhaut bei gleichzeitiger Zusammenziehung der Innenteile der Stücke entstehen, und solche, die unmittelbar, d. h. durch aufgenommene Gase, verursacht werden. Die erstgenannten umfassen auch konkave Formveränderungen der Außenhaut, undichte, mit freiem Graphit gefüllte Stellen, rohe kristallinische Hohlräume mit dendritischen Kristallen und sehr grobes Korngefüge. Unter die zweite Gruppe fallen alle Hohlräume mit glatter Oberfläche, die besser als Gußblasen oder Luftblasen anzusprechen sind und durch Dampf und Luft, die sich aus verschiedenen Ursachen im Guß bilden, entstehen, beispielsweise durch mit dem flüssigen Eisenstrom mitgenommene Luftblasen, durch Verdampfung des in der Form enthaltenen Wassers, die Abscheidung von Gasen, im flüssigen Eisen, durch Bildung von Gasen aus dem Sand und den sonstigen Bestandteilen der Form unmittelbar vor und während der Erstarrung.

Die obengenannten beiden Gruppen von Ursachen sind durchaus voneinander verschieden, wenn sie sich auch anderseits gegenseitig beeinflussen und ergänzen. Entsteht beispielsweise infolge Schwindung in einem Stück ein Hohlraum, ohne daß Gase vorhanden sind, die in den Hohlraum nachströmen können, so bildet sich ein teilweise luftleerer Raum, in welchem freier Graphit entstehen kann oder die Eisenkarbidkristalle wachsen können. Sind dagegen in unmittelbarer Nähe des luftleeren Hohlraumes Gase vorhanden, so expandieren diese in dem Hohlraum bis zu einer Höchstgrenze, die durch den Widerstand der umgebenden Kristalle bestimmt ist, und bilden einen Hohlraum mit glatten Wänden, in welchem infolge des herrschenden Druckes weder eine Graphitbildung noch ein Wachsen von Eisenkarbidkristallen stattfinden kann. Manchmal findet man in solchen Hohlräumen feine Netze von Eisen-Phosphid, die jedoch selten den Hohlraum ausfüllen und stets eine glatte Oberfläche infolge des Gasdruckes aufweisen. In den meisten Fällen liegen diese Hohlräume derart, daß sie von außen nicht festgestellt werden können, selten bei der Bearbeitung des Stückes.

Obschon die Umstände und Ursachen, die zu den Hohlräumen führen, durchaus bekannt sind, ist es sehr schwer, die Gase nachzuweisen. Die von Hird durchgeführten Versuche dienten hauptsächlich dem Nachweis der Entstehung von Gasen infolge fester metallischer Teile der Form, wie Kernstützen, Formnägel usw. Bei den Versuchen wurden Formen verschiedener Art und Größe mit Kernstützen und Nägeln verschiedener Art und Beschaffenheit und mit Kokilleneinlagen benutzt. Die letztgenannten Formen hatten 200 und 250 mm Durchmesser. Die entstehenden Gase wurden beim ersten Versuch von drei Flaschen von je 500 cm^3 aufgefangen, die untereinander verbunden wurden. Die erste Flasche füllte sich in 5 Minuten, die zweite in 7 Minuten, die dritte in 8 Minuten, so daß in 20 Minuten 1500 cm^3 Gas aufgefangen wurden. Die mit abgestandenem ruhigen Eisen gegossene 200-mm-Form entwickelte sofort nach Füllung der Form Gase, die ziemlich dick waren und wie Tabaksqualm aussahen, während das Gas in der zweiten und dritten Flasche weiß und durchsichtig und nicht so dicht war wie das in der ersten Flasche. In allen drei Flaschen wurde das Gas nach 20 bis 30 Minuten ganz hell und durchsichtig. Das gebrochene Stück aus der 200-mm-Form war vollständig fehlerfrei. Der durch die Kokilleneinlage gebildete Hohlraum war dicht, der abgeschreckte Teil des Stückes zeigte keine Anzeichen von Formveränderung und einen Gewichtsverlust von nur 5 g. Dieses günstige Ergebnis, das sich von den Ergebnissen anderer Versuche merklich unterscheidet, ist nach Ansicht von Hird

[1]) Nach B. Hird in „Foundry Trade Journal" 1927, Bd. 35, 16. Juni, S. 495 bis 497.

auf die niedrige Temperatur des vergossenen Eisens zurückzuführen.

Die eine der Formen von 250 mm Durchmesser wurde mit einem sehr heißen Eisen gegossen. Unmittelbar nach Beendigung des Gießens stiegen die Gase hoch, die ein ganz weißes und gut sichtbares Aussehen hatten, aber nicht so schwer und rauchartig waren wie in dem obigen Falle. Die Gase wurden in einer Flasche von 300 m^3 aufgefangen. 5 Minuten nach dem Gießen waren 400 cm^3, 10 Minuten nach dem Gießen 800 cm^3 aufgefangen. Durch Bruch der Gaszuleitungsröhre konnte dieser Versuch nicht

Gebrochene Gußprobe aus der Form von 250 mm Durchmesser mit Kokilleneinlage.

zu Ende gebracht werden. 5 Minuten nach dem Guß wurde die Gasentwicklung so stark, daß das flüssige Eisen überfloß. Das Gewicht des übergelaufenen Eisens wurde zu 1,473 kg festgestellt. Der Phosporgehalt wurde mit 0,976 % gefunden, während der Phosphorgehalt des Stückes selbst 0,847 % betrug. Man kann daraus schließen, daß das Eisen aus dem noch flüssig gebliebenen inneren Teil des Stückes stammte, das die üblichen Bestandteile enthielt. Das gebrochene Stück (s. Abbildung) zeigte einen großen Hohlraum, der sich etwa über zwei Drittel des oberen Teiles erstreckte und ungefähr 12 mm unter der Oberfläche lag. Das Ueberlaufen des Eisens war offenbar durch Gase aus der Kokille oder der Form verursacht worden. Teilweise lassen sich die Gaskanäle, die sich senkrecht zur Kokillenanlage erstrecken, klar erkennen. Nach dem Befund scheint sich die Theorie der Bildung des Eisenkarbids sofort bei der Berührung zwischen flüssigem Eisen und Kokilleneinlage bzw. dem kalten Sand der Formoberfläche zu bestätigen. Da das Eisenphosphid nicht flüssig ist, so können die Gase noch in den Teil der Form, der sich noch in einem dünnflüssigeren Zustande befindet, nachströmen. Hier finden nun die Gase einen geringeren Widerstand und können bis zu ihrem Maximum expandieren. Die Kokille wird stark verändert, während der durch die Kokilleneinlage gebildete Hohlraum absolut dicht und glatt war. Die Außenfläche der Kokille hatte ein merkwürdiges Aussehen. Nach dem Augenschein hat sie ihre ursprüngliche Form behalten, an der inneren Seite der Kokille ist jedoch ein Teil des Metalls verschwunden, wodurch eine Verlagerung eingetreten ist. Ein kleiner Teil der Kokille ist in der Abbildung unmittelbar seitlich vom Hohlraum zu sehen. Das Gewicht der Kokilleneinlage betrug vor dem Guß 3,1416 kg, nach dem Guß 2,9916 kg, entsprechend einem Gewichtsverlust von 150 g. Was ist nun mit der Kokille vor sich gegangen?

Offenbar kann dieser Gewichtsverlust nicht allein auf Gasverluste zurückzuführen sein, da mit einer solchen Gasmenge ein großer Behälter gefüllt werden konnte. Es muß daher ein Metallverlust eingetreten sein. Am meisten Wahrscheinlichkeit hat die Erklärung für sich, daß die Einlage Wärme aus dem flüssigen Eisen sehr schnell aufnimmt und halbflüssig wird. Man kann mit einiger Sicherheit annehmen, daß die Temperatur bis auf 1000 ° C steigt, eine Temperatur, bei welcher das Phosphor-Eutektikum in den flüssigen Zustand übergeht. Der in der Kokille entstehende beträchtliche Gasdruck würde die Neigung haben, das Eutektikum auf dem Wege des geringsten Widerstandes hinauszutreiben. Es ist durchaus möglich, daß dieser geringste Widerstand an der Außenfläche der Kokille vorhanden ist. Nach dem Befund der Kokille kann man annehmen, daß tatsächlich der Vorgang dieser Weise verläuft. Man kann dies auch den Phosp gehalten an den verschiedenen Teilen der Form entneh Der Phosphorgehalt betrug im verlagerten Teil der Ko 1,039 %, im oberen Teil der Kokille 1,215 %, in dem H raum gegenüber der Verlagerung 0,854 %, im Gußkö 0,847 %.

Auch bei den Versuchen mit der zweiten Form 250 mm Durchmesser wurde das Gas in eine 3000- Flasche geleitet, und zwar wurde die Verbin zwischen Flasche und Form bis zum nächsten Morge lassen, wo die Flasche vollständig mit Gas gefüllt Die oben entwickelte Theorie scheint auch in dem Erg dieses Versuches eine Stütze zu finden. Das aufgefan Gas scheint zum größten Teil aus dem Stück zu stam Die Kokille war nicht deformiert, das untere Ende gegen etwas abgebogen. Ein entstandener großer H raum ist offenbar auf das Gas zurückzuführen. Analyse der Gase hatte folgendes Ergebnis:

CO_2	4,8 %	CO	10,2 %
O_2	5,2 %	H	0,0 %

Das Ergebnis der Versuche wird wie folgt zusam gefaßt:

1. Kernstützen und ähnliche metallische Einlagen Form sind stets eine Gefahrenquelle, besonders dann, w die betreffenden Oberflächen bearbeitet werden und D auszuhalten haben. Wenn irgend möglich, muß man meiden, daß solche Teile mit dem flüssigen Eisen in rührung kommen.

2. Für Kokillen und ähnliche Einlagen muß man d gutes Luftstechen den entstehende Gasen Abzug schaffen.

3. Wenn Kokilleneinlagen einer hohen Temperatu der Form ausgesetzt sind, so müssen sie in ku Zwischenräumen, gewöhnlich nach fünf- oder sechsmal Benutzung, erneuert werden.

4. Formen mit Metalleinlagen müssen mit ruhi Eisen gegossen werden, das so dickflüssig ist, wie es Form des Stückes irgendwie zuläßt.

5. Die von Kokilleneinlagen abgegebene Gasmenge in weitem Umfange durch die Temperaturhöhe beeinf auf welche die Einlagen durch das flüssige Eisen gebr werden, bevor die Erstarrung erfolgt.

6. Sämtliche gegossenen Metalle geben in flüssi Zustande oder während der Erstarrung unterhalb der glut Gase ab.

Kupolöfen mit ununterbrochenem Abstich[1]).

Kupolöfen mit ununterbrochen sieben bis acht Stu lang laufendem Eisen werden maßgebend bestimmt d die für die Zeiteinheit geforderte Schmelzleistung. einem Ofen mit 450 mm lichter Weite kann man stünd mit 800 kg flüssigem Eisen, bei einem Ofen mit 750 lichter Weite mit 4250 kg Eisen rechnen. Die dazwis liegenden Durchmesser besitzen verso dene Schmelzgeschwindigkeit. U 450 mm herunterzugehen, wäre nich empfehlen mit Rücksicht auf die Sch rigkeit der Entschlackung so kle Oefen. Die besten wirtschaftlichen gebnisse erzielt man mit zwei Ö von denen sich der eine in Betrieb, andere in der Ausbesserung befi Mit Rücksicht auf die Arbeiter wi ein dritter Ofen nützlich sein, da d der zu reparierende Ofen jedesmal ständig abkühlen kann. Eine einf

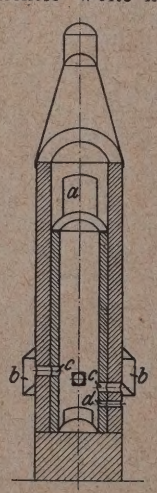


Abb. 1. Kupolofen.

Abb. 2. Düsenanordnung.

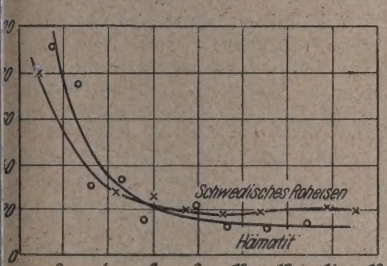
Ofenform ist für gewöhnliche Zwecke am bes Zweckmäßige Abmessungen für einen Ofen von 550 lichter Weite enthält Abb. 1. Wirtschaftliche wägungen sprechen für ein doppeltes Futter zwisc Ofensohle und Beschickungsöffnung *a*. Die Anbring

[1]) W. J. May in „Mechanical World", 15. Juli 1927, Bd. 82, S. 39

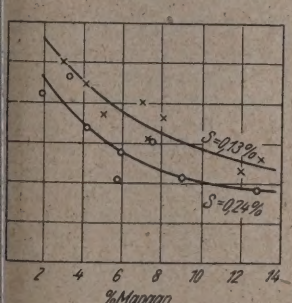
Windkastens *b* hängt nach May vom Ofen-
hmesser ab. Für Oefen mit etwa 500 mm lichter
e benutzt man Düsen *c* in verschiedenen Ebenen. Der
asser hält eine spiralförmig ansteigende Düsenanord-
nach Abb. 2 für vorteilhaft. Als Entfernung der unte-
Düse von der Sohle wird 355 mm empfohlen. Die An-
ung des Schlackenabstichloches *d* ist der Abb. 1 zu
hmen. Der Durchmesser des Schlackenabstiches muß
wisser Beziehung zum Ofendurchmesser stehen. Ge-
e Schwierigkeiten beim Schlackenabstich sind nur bei
Verwendung von Kalksteinen oder Marmorabfällen zu
rten. Im übrigen hängt der Ofenbetrieb von der Ofen-
nung, der Ofenbeschaffenheit und der Gattierung, in
gem Umfange auch von den Eigenschaften des ver-
leten Kokses ab. Voraussetzung für einen wirtschaft-
n Betrieb der Oefen ist natürlich, daß auch genügend
ien zur vollständigen Aufnahme des ununterbrochen
nden Eisens stets verfügbar sind. Für kürzere Zeit-
können solche Oefen auch für die übliche unter-
iene Entnahme von Eisen betrieben werden.

Einfluß von Mangan und Mangansulfid auf Temperguß mit weißem Kern[1]).

ei den von dem Verfasser durchgeführten Versuchen
le zunächst der Einfluß des Schwefels auf Temperguß
weißem Kern bestimmt. Den Einfluß auf den Biege-
ich zeigt Abb. 1. Wie sich daraus ergibt, wurden
en aus einer Gattierung mit schwedischem Eisen und
atit benutzt. Der Hauptunterschied zwischen den
n Proben bestand hinsichtlich des Schwefelgehaltes.
gleichem Schwefelgehalt würden die Werte für die
n Proben wahrscheinlich übereinstimmen. Im übrigen ergab sich bei den Versuchen, daß bei der Verwendung von schwedischem Roheisen sowohl Festigkeit als auch Dehnung zurückgehen. Die Dehnung war bei den Versuchsreihen ungewöhnlich niedrig, wahrscheinlich auf die schnelle Abkühlung und die kurze Glühzeit zurückzuführen. Die Ziffern der Biegeproben liegen unter den Vorschriften für einen Schwefelgehalt von 0,3 %. Die Hämatit-Versuchsreihen sind einem Vergleich mit Handelsmaterial günstiger. Auch hier gehen die mechanischen Eigenschaften mit steigendem Schwefelgehalt regelmäßig zurück; die Biegewerte liegen auch hier unter den Vorschriften. Im



1. Einfluß des Schwefels auf die Biegeprobe bei fehlendem Mangan.



2. Einfluß von Mangan und
hwefel auf die Biegeprobe.

en kann also festgestellt werden, daß Schwefel einen
ichtenden Einfluß auf die Eigenschaften von Temper-
mit weißem Kern ausübt.

Der Einfluß des Mangans wurde an gewöhnlichem
en Eisen aus Hämatitschmelzen bestimmt, und zwar
den zwei Schmelzen mit einem Schwefelgehalt von
bzw. 0,240 % mit steigendem Mangangehalt benutzt.
2 zeigt das Ergebnis der Biegeproben, woraus man
Abnehmen der Biegewerte mit steigendem Mangan-
lt entnehmen kann. Faßt man Biegefestigkeit und Zug-
gkeit zusammen, so erhält man für einen gegebenen
vefelgehalt die besten Werte, wenn der Mangangehalt
mehr als ein- bis zweimal so hoch ist wie der
vefelgehalt. In den ersten Versuchsreihen mit 0,133 % S
ben sich die besten Werte für den niedrigsten Mn-
lt, da man unter 0,32 % Mn nicht gehen konnte; in

[1]) Nach einem von E. R. Taylor vor der Hauptversammlung 1927
ereins der englischen Gießereifachleute in Sheffield gehaltenen Vor-
„The Foundry Trade Journal" Bd. 36, 7. Juli 1927, S. 23/24,
li 1927, S. 41 bis 43.

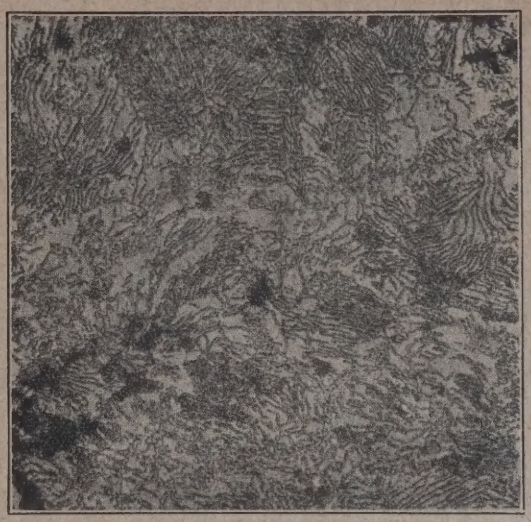


Abb. 3. Gefüge einer geglühten Probe mit 0,045 % Mn und 0,014 % S; geätzt mit Pikrinsäure. 200 ×.

der zweiten Versuchsreihe mit 0,24 % S wurden die besten Werte bei 0,45 % Mn erzielt. Liegt das Verhältnis S : Mn unter der genannten Grenze, so ergeben sich zwar gute Biegewerte, während die Dehnung zurückgeht. Proben mit Ueberschuß an Mn haben günstige Festigkeitswerte, sind dagegen wenig dehnbar; bei der Glühung entsteht feinverteilter Perlit anstatt Ferrit.

Was nun das Ergebnis der Versuchsreihen zur Bestimmung des Einflusses von Mangansulfid angeht, so ergab sich kein einwandfrei klares Bild. Jedoch kann aus den Ergebnissen der Versuche geschlossen werden, daß die Anwesenheit von Sulfid die Dehnung von Temperguß mit weißem Kern nicht wesentlich beeinflußt. Etwaige ungünstige Einflüsse in dieser Hinsicht können durch beschleunigte Glühung infolge der zusammengefaßten Einwirkung von Schwefel und Mangan als Sulfid mehr als ausgeglichen werden. Bestimmte und eindeutige Feststellungen hinsichtlich der Abhängigkeiten zwischen Mangangehalt und Verhalten von Schwefel während des Glühens ließen sich nicht machen.

Die Ergebnisse seiner Versuche faßt Taylor wie folgt zusammen:

1. Schwefel ohne Mangan hat einen verheerenden Einfluß auf die mechanischen Eigenschaften von Temperguß mit weißem Kern.

2. Mangan ohne Schwefel zerstört die Dehnung des Tempergusses.

3. Mangan und Schwefel zusammen heben ihre gegenseitigen ungünstigen Einflüsse durch die Bildung von Mangansulfid auf; das Mangan kann im Verhältnis von ein bis zwei Teilen Mangan auf einen Teil Schwefel vor-

Abb. 4. Gefüge einer geglühten Probe mit 0,386 % Mn und 0,187 % S; geätzt mit Pikrinsäure. 200 ×.

handen sein, um den ungünstigen Einfluß des Schwefels zu neutralisieren, ohne auf der anderen Seite dafür die Nachteile eines übermäßigen Mangangehaltes einzutauschen.

4. Es liegt kein Grund dafür vor, Eisen mit mittlerem oder hohem Schwefelgehalt, wenn diese nur sonst geeignet sind, für Temperguß mit weißem Kern nicht zu verwenden, wenn nur die unter 3. angegebenen Verhältnisse für Mangan gegeben sind. Natürlich ist ein Eisen mit niedrigem Schwefelgehalt stets vorzuziehen.

5. Anscheinend geht der Schwefelgehalt von Temperguß mit weißem Kern während des Glühens zurück, wenn Mangan nicht vorhanden ist, nimmt dagegen zu in der Gegenwart von Mangan. Daraus läßt sich schließen, daß die Aenderung des Schwefelgehaltes während des Glühprozesses von der Art des gebildeten Sulfides abhängig ist. Als Beispiel für den Einfluß von Mangan und Schwefel auf das Gefüge sei in Abb. 3 eine Probe mit 0,045 % Mn und 0,014 % S nach der Glühung und in Abb. 4 eine Probe mit 0,386 % Mn und 0,187 % S nach der Glühung dargestellt.

Die Glühung von Stahl und ihr Einfluß auf die Bearbeitbarkeit[1]).

Glühung hat auf Stahl folgende Einflüsse:

1. Beseitigung plastischer Formveränderungen; hierbei wird die Glühtemperatur unter der Höhe der Umwandlungspunkte gehalten, so daß die perlitischen Bestandteile unbeeinflußt bleiben und nur die ferritischen Bestandteile eine Umbildung und teilweise Rekristallisation erfahren, wobei die Dehnung bis zu einem gewissen Grade wiederhergestellt wird.

2. Steigerung der Festigkeit und Elastizität; der Stahl wird gehärtet und darauf angelassen, wobei er jede gewünschte physikalische Beschaffenheit erhält und bearbeitbar bleibt.

3. Verfeinerung der Kristalle; unter diese Gruppe der Vergütung fällt das Glühen von Stahlguß, ebenso das Anlassen verbrannter Stähle bei hoher Temperatur.

4. Graphitabscheidung, die bei der Umwandlung von weißem Eisen in Temperguß Anwendung findet, während sie bei der Glühung von Stahl nur selten benutzt wird.

5. Beseitigung physikalischer Spannungen infolge starker Bearbeitung und äußerer und innerer Materialeinflüsse; die Glühung muß hierbei gewöhnlich bei über den kritischen Grenzen liegenden Temperaturen vorgenommen werden.

6. Anlassen von Werkzeugstählen.

7. Verbesserung der Bearbeitbarkeit.

Bei der Glühung von Stahl zur Verbesserung der Bearbeitungseigenschaften sind zwei Bestandteile, Zementit

Abb. 1. Unvergüteter kohlenstoffarmer Stahl. 440 ×.

und Ferrit, zu berücksichtigen, die zwei Extreme der mikroskopischen Bestandteile des Stahles darstellen: der eine glashart, der andere außerordentlich weich. Feinkörnige Stähle sind in der Regel schwerer bearbeitbar als grobkristallinische Stähle. Stähle mit sehr niedr Kohlenstoffgehalt, in denen der Zementit-Ferrit-Ei nur sehr gering ist, können hinsichtlich ihrer Bearbeit eigenschaften durch Ueberhitzen des Stahles mit dem

Abb. 2. Vergüteter kohlenstoffarmer Stahl. 440 ×.

der Vergröberung des Ferrites verbessert werden. unreinigungen im Stahl unterstützen die Bearbeitbar Reine, kohlenstoffarme Stähle lassen sich nicht nur d Vergröberung des Kornes, sondern auch durch Här verbessern. Alle Stähle über 0,35 % C müssen, wenn leicht bearbeitbar sein sollen, geglüht werden. In di Stählen beginnt der Perlit über das Ferrit die Oberh zu gewinnen. Kohlenstoffstähle mit 0,35 bis 0,45 % bieten für die Glühung keine besonderen Schwierigke Man erwärmt den Stahl auf etwa 840 ° C und kühlt ih der Luft ab. Soll der Stahl auch noch bestimmten ph kalischen Anforderungen in bezug auf Härte und Fe keit genügen, so empfiehlt sich eine Härtung bei 840 mit nachfolgendem Anlassen.

Die Gruppen von Stählen mit 0,40 bis 0,55 % C wer meist in der Automobilindustrie zu Zahnrädern und deren hochbeanspruchten Teilen verwendet, die man frü für schwer bearbeitbar gehalten hat. Die Vergütung di Stähle ist nicht einfach. Die Schwierigkeiten sind m darauf zurückzuführen, daß die Stähle nicht hoch ge erhitzt werden. 925 bis 950 ° C ist die richtige Hä temperatur, worauf die Stähle in Oel abgeschreckt wer Stark verbrannte Stähle lassen sich durch Anlassen n mehr vollständig in den ursprünglichen Zustand üb führen; jedoch wird dabei die Festigkeit erhöht. N dem Anlassen ist schnelle Abkühlung an der Luft oder Oel notwendig. In anderen Fällen genügt auch L abkühlung. Als Beispiel zeigt Abb. 1 den amerikanisch genormten Stahl S. A. E. 1020 in unbehandeltem Zustan Die dunklen Flächen sind Perlit, die hellen Ferrit. Brinell-Härte ist 170. Der Stahl ist schlecht bearbeitb Dagegen ist in Abb. 2 das Gefüge des gleichen Stah nach der Vergütung dargestellt. Der Stahl wurde 900 ° C erwärmt und in Wasser abgeschreckt. Die dunk Flächen sind Troostit, die hellen Ferrit; Brinell-Härte

[1]) Nach E. F. Davis in „Iron Trade Review" Bd. 80, 23. Juli 1927, S. 1589 bis 1592.

Hochschulnachrichten.

Dem Vorlesungsverzeichnis für das Studienjahr 1927 der Technischen Hochschule Charlottenburg entnehm wir die Ankündigung folgender gießereitechnischen V lesungen und Uebungen:

Gießereitechnik I, „Grundlagen des Metallgießer wesen". Prof. Dr. W. Guertler in Gemeinschaft Dr. W. Claus, 2 Stunden, Montags 3 bis 5.

Großes Praktikum für Gießereikunde. Prof. W. Guertler in Gemeinschaft mit Dr. W. Clau ganztägig, Montag bis Sonnabend.

Vorträge und Uebungen im Metallhüttenmännisch Institut, Charlottenburg, Hardenbergstraße 35.

Patentschau.

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

4. August 1927.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

Gr. 18, J. 26958. Zerlegbarer Kern für das Muffen- an Schleudergußformen. International De Lavaud ufacturing Corporation Limited, Toronto (Ontario, ida).

Gr. 32, H. 106 694. Selbstabdichtender Druckluft-Abhahn. Ernst Hartmetz, Eßlingen a. Neckar.

Klasse 48. Metallbearbeitung, chemische.

Gr. 14, T. 32 072. Verfahren zum Schützen des müberzuges bei verchromten Gegenständen. Hugo uist, Stockholm, und Firma Olausson & Co., rsburg.

11. August 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

Gr. 6, M. 90 172. Schachtofenbegichtung. Maschinenk Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg 24.

Gr. 6, M. 98 087. Schachtofenbegichtung. Zusatz zur eldung M. 90 172. Maschinenfabrik Augsburg-Nürn- A.-G., Nürnberg 24.

Klasse 21. Elektrotechnik.

Gr. 18, H. 104 940. Hochfrequenz-Schmelz- oder ofen. Dr.-Ing. E. Hueter, Darmstadt, Frankfurter Str. 18.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

Gr. 2, St. 40 402. Gemischregler für Gasfeuerungen. vig Stiegler, Dortmund, Olpe 19.

Gr. 2, K. 97 976. Verfahren und Vorrichtung zum tellen von Wassergas. Dr.-Ing. e. h. Heinrich Koppers, n, Moltkestraße 29.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

Gr. 8, E. 32 848. Formkasten. Hugo Eisoldt, Frei- a. d. Unstrut.

Klasse 48. Metallbearbeitung, chemische.

Gr. 10, S. 67 615. Verfahren zur Erzeugung von tzüberzügen auf Metall, insbesondere als Rostschutz. ens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt.

18. August 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

Gr. 8, S. 73 158. Verfahren zum Blankglühen von llen unter Verwendung von handelsüblichem Stick- als Schutzgas. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., n-Siemensstadt.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

Gr. 5, S. 68 486. Vorrichtung zum Verbrennen von förmigem Brennstoff mit Entgasung des Brennstoffes einer Einführung in die Feuerung. Dipl.-Ing. August rmann, Essen-Rellinghausen, Eyhof 36.

Gr. 6, K. 100 270. Halbgasfeuerung zur Beheizung Regenerativöfen u. dgl. mit Kohlenstaub. Gottfried en, Düsseldorf, Vautierstraße 92.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

Gr. 6, K. 93 282. Bewegliche Sieb-, Misch-, Mahl- Teilvorrichtung. Zusatz zum Patent 445 063. Toussaint i, Lüttich (Belgien).

Gr. 6, M. 93 277. Durch Elektromotor und Zahn- angetriebenes Schüttelsieb für Gießereien. Franz hede, Orken b. Grevenbroich, Rheydter Straße.

Gr. 18, S. 71 504. Schleudergießverfahren und -vorung zur Durchführung desselben zur Herstellung r Metallkörper, insbesondere langer Rohre, in geer Form. Sand Spun Patents Corporation, New York.

Gr. 18, S. 74 231. Vorrichtungen an Gießrinnen zur ösung eines Signals. Société Anonyme Métallurgique ibrives et Villerupt, Aubrives (Frankreich).

Klasse 48. Metallbearbeitung, chemische.

Gr. 4, M. 94 679. Verfahren und Anode zur Herng von Metallüberzügen. A. Munning & Co., Motawan, Jersey, V. St. A.).

[1]) Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im amt zu Berlin aus.

c. Gr. 8, E. 35 394. Abhebe- und Richtwerkzeug, insbesondere für emaillierte Geschirre. Emaillier- und Stanzwerke vorm. Gebrüder Ullrich, Maikammer (Rheinpfalz).

d. Gr. 4, Z. 15 668. Entrostungsmittel. Zöllner-Werke Akt.-Ges. für Farben- und Lackfabrikation vorm. S. H. Cohn, Berlin-Neukölln.

25. August 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

c. Gr. 1, R. 62 574. Verfahren zum Erhitzen von in Einsatz behandelten Stahlstücken aus Kohlenstoffstahl höherer Festigkeit im Blei- oder Metallbad zwecks darauffolgender Härtung. Rheinische Metallwaaren- und Maschinenfabrik Düsseldorf-Derendorf.

c. Gr. 1, R. 62 855. Verfahren zum Erhitzen von in Einsatz behandelten Stahlstücken aus Kohlenstoffstahl höherer Festigkeit im Blei- oder Metallbad zwecks darauffolgender Härtung. Zusatz zur Anmeldung R. 62 574. Rheinische Metallwaaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf-Derendorf.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

c. Gr. 10, E. 34 412. Brenner für Gasfeuerungen mit Förderung der Verbrennungsluft mittels Schaufelrads durch das unter Druck stehende Gas. Regnier Eickworth, Dortmund, Rathenau-Allee 49.

c. Gr. 10, H. 102 393. Düsenbrenner für Gasfeuerung. H. Hinzer & Co., G. m. b. H., Fabrik für elektrische Apparate, Essen.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

a. Gr. 2, Sch. 78 144. Um eine wagerechte Achse verdrehbarer Schmelzofen. Karl Schmidt, G. m. b. H., Neckarsulm.

c. Gr. 18, M. 95 683. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Hohlkörpern, Rohren u. dgl. mit hohlen Abzweigungen nach dem Schleudergußverfahren. Moir Buchman Centrifugal Processes Limited und Colin McGregor Ure, Glasgow (Schottland).

Klasse 40. Hüttenwesen.

b. Gr. 1, P. 53 142. Mechanisches Vereinigen von Metallen und nichtmetallischen Zusatzstoffen. Braunschweiger Hüttenwerk G. m. b. H., Neu-Melverode bei Braunschweig.

1. September 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

a. Gr. 14, M. 97 383. Vorrichtung zum Reinigen von Kanälen aus feuerfestem Mauerwerk. Paul Müller, Duisburg-Meiderich, Siegfriedstraße 31.

e. Gr. 3, J. 25 105. Gaserzeuger, insbesondere für Kraftfahrzeuge. Georges Imbert, Diemeringen (Frankr.).

Kasse 24. Feuerungsanlagen.

l. Gr. 1, K. 92 469. Verfahren zur Nutzbarmachung der Sulfitablage für Staubfeuerungen. Königsberger Zellstoff-Fabriken und Chemische Werke, Koholyt Aktiengesellschaft, Berlin W 57, Potsdamer Straße 75, und Dipl.-Ing. F. Klein, Berlin-Lichterfelde-West.

l. Gr. 10, A. 44 928. Verfahren zum Betriebe von Kohlenstaubfeuerungen für Dampfkessel mit anschließendem Dampfüberhitzer. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

b. Gr. 1, V. 22 216. Formmaschine, bei welcher die Drehung der Wendeplatte durch die Hubbewegung derselben unter Vermittlung eines Kettenzuges betätigt wird. Vereinigte Schmirgel- und Maschinen-Fabriken Aktiengesellschaft vormals S. Oppenheim & Co. und Schlesinger & Co., Hannover-Heinholz.

c. Gr. 15, D. 48 952. Verfahren zur Verbesserung von Gußeisen und Gußmetallen aller Art durch Imprägnierung. Dr. phil. Carl ten Doornkaat Koolman, Frankfurt a. Main, Gegernstraße 8.

c. Gr. 18, J. 24 887. Verfahren und Vorrichtung zum Gießen von Rohren durch Schleuderguß in beheizten Formen. International De Lavaud Manufacturing Corporation Limited, Toronto (Ontario, Kanada).

Auszüge aus den Patentschriften.

Kl. 18 b, Gr. 14, Nr. 443 862 vom 27. Februar 1925. Gutehoffnungshütte, Oberhausen - Akt.-Ges., in Oberhausen (Rheinland). Brennerkopf für Schmelz- und Wärmeöfen.

Der Brennerkopf besitzt eine in verschiedenen Richtungen bewegliche Düse, die an eine über den Gaszuführungskanal aufgehängte Haube angeschlossen ist, deren Abdichtung gegenüber dem Gaszuführungskanal in bekannter Weise durch einen Wasserabschluß erfolgt.

Kl. 24 e, Gr. 1, Nr. 443 445 vom 7. Mai 1925. Zusatz zum Patent 437 970. Früheres Zusatzpatent 438 843. I. G. Farbenindustrie Akt.-Ges. in Frankfurt a. Main. (Erfinder: Dr. Fritz Winkler, Ludwigshafen a. Rhein.) Verfahren zum Herstellen von Wassergas und anderen brennbaren Gasen.

In das brennstaubhaltige heiße Warmblasegas wird nach Verlassen der Brennstoffschicht Luft, zweckmäßig in hocherhitzten Zustande, in solcher Menge eingeblasen, daß der im Warmblasegas mitgeführte feste Brennstoff bis auf einen geringen Rest vergast wird.

Kl. 24 l, Nr. 443 466 vom 26. September 1924. Barbara Gaertner, geb. Braetsch, in Berlin-Frohnau. Staubzuteiler und Staubförderer für Brennstaubfeuerungen.

In die Staubförderbahn ist eine feststehende Auflagerung eingebaut, auf der der herabfallende Staub eine frei lagernde Staublöschungsfläche bildet und an der er durch einen um den Umfang des Staubkegels herum rotierenden Luftstrom aufgewirbelt und mitgerissen wird.

Kl. 24 e, Gr. 10, Nr. 443 709 vom 5. Februar 1925. Dipl.-Ing. Bernhard Ludwig in München. Generatormantel aus Röhren.

Zur Erzielung einer glatten Innenoberfläche und eines besseren Wärmeübergangs werden zwischen den Rohren Metallzwischenstücke mit den dem Rohrquerschnitt entsprechenden Ausmessungen eingebaut.

Kl. 24 l, Gr 3, Nr. 443 754 vom 7. August 1924, amerikanische Priorität vom 22. August 1923. International Combustion Engineering Corporation in New York (V. St. A.). Brennstaubfeuerung mit mehreren, an ein Gebläse unmittelbar angeschlossenen Verteilungsleitungen.

Von einer symmetrisch zu den verschiedenen Feuerstellen liegenden Mühle mit senkrechter Achse wird der Brennstaub mittels einer axialen, senkrechten Leitung zu einem Gebläse mit senkrechter, in der Verlängerung der Mühlenachse liegenden Achse gesaugt und durch die symmetrischen Verteilungsleitungen abgeführt.

Kl. 24 l, Gr. 1, Nr. 443 111 vom 16. Dezember 1922. Walther & Cie., Akt.-Ges., in Köln-Dellbrück, Dr. Wilhelm Otte in Essen und Max Birkner in Bergisch-Gladbach. Verfahren zur Erzeugung von Brennstaub.

Der Brennstaub wird unter Luftabschluß, im Bedarfsfalle nach vorheriger Kühlung, unmittelbar nach der teilweisen oder völligen Entgasung oder der teilweisen Vergasung vermahlen. Dadurch wird dem Brennstoff die Aufnahme von Feuchtigkeit unmöglich gemacht; dazu kommt noch eine große Reinheit, da schädliche Gase vor dem Eindringen in den Brennstoff abgehalten werden.

Kl. 24 c, Gr. 7, Nr. 443 254 vom 18. November 1923. Vereinigte Eisenhütten- und Maschinenbau-Akt.-Ges. in Barmen. Gasumsteuerventil für Regenerativöfen mit im Ventilgehäuse umsetzbarer Muschel.

Die Steuerstange trägt an ihrem oberen Ende einen festen Anschlag, der bei der zwangläufigen Auf- und Abwärtsbewegung der Steuerstange sich gegen Anschläge eines Hebels auf der Welle der Gaseinlaßklappe stützt und so deren Oeffnen und Schließen steuert.

Kl. 24 l, Gr. 5, Nr. 443 276 vom 29. Januar 1924. Henschel & Sohn G. m. b. H., in Kassel. Insbesondere für Lokomotiven bestimmter Brenner für Kohlenstaubfeuerungen.

Die Leitungen für den Kohlenstaub und die Luft sind so angeordnet, daß bereits eine genügend innige Mischung erreicht ist, wenn das Gemisch in den Brennerkopf eintritt und dieser eine große Anzahl kleiner, als Einzelbrenner dienender Bohrungen besitzt.

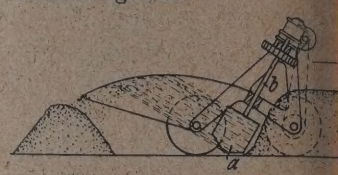
Kl. 24 l, Gr. 6, Nr. 443 358 vom 30. November 1924. Dipl.-Ing. Klaus Thormählen in Herdecke a. d. Ruhr. Kohlenstaubfeuerung mit einer dem Verbrennungsraum vorgelagerten Trocken- und Zündkammer.

In der Trocken- und Zündkammer wird ein Teil Brenngase des Brennstoff-Luft-Kegels dessen Strömu richtung entgegen regelbar abgeleitet.

Kl. 24 c, Gr. 7, Nr. 443 408 vom 10. April Klöckner-Werke, A.-G., Abteilung Georgs-Marien-W in Georgsmarienhütte. Ventilatorgebläse zur Druck zuführung bei Gas-, Oel-, Kohlenstaubfeuerungen od. für Industrieöfen.

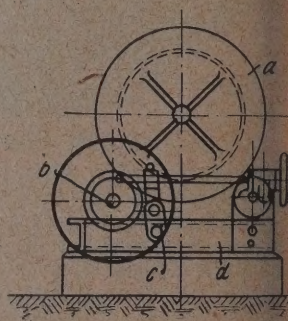
Der Ventilator mit dem Antriebsmotor und Arb rohrstutzen ist an Stelle des Ventiltellers mit dem häuse des Luftventils zusammengebaut.

Kl. 31 c, Gr. 6, Nr. 445 624 vom 2. Dezember 1925. Peter Hammers in Karlsruhe. Schleuderschaufler für die Aufbereitung von Sand u. dgl.



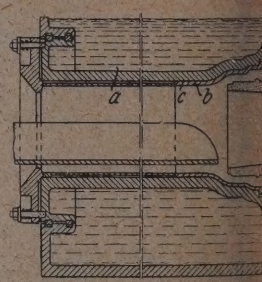
In einem Fahrgestell sind senkrecht oder geneigt lagerte Spindeln *b* angebracht, die an ihren unteren E Schaufeln *a* tragen, welche beim Umlaufen das auf Boden lagernde Gut erfassen und gegen einen Sch schirm oder gegen Siebe schleudern.

Kl. 31 c, Gr. 32, Nr. 445 625 vom 21. August 1925. F. Hasenkemp & Cie., G. m. b. H., in Neviges. Ausrückvorrichtung für Gußputztrommeln u. dgl.



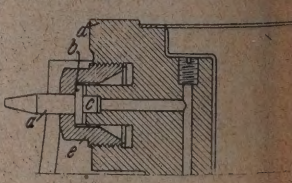
Von den durch eine gemeinsame Welle *b* angetriebenen Gußputztrommeln *a* besitzt jede für sich eine am Maschinenrahmen *d* schwingbar gelagerte Stütze *c*, durch die, wenn sie unter das Rollfaß bewegt wird, dieses von seinen Antriebsro abgeschoben wird.

Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 446 356 vom 19. Juni 1924. I national De Lavaud Manufacturing Corporation Ltd City of Toronto (Ontario, Kanada). Aus zwei konze schen Rohren bestehende Gußform zur Herstellung Rohren mit Muffe durch Schleuderguß.



Das innere Rohr *b* der Gußform liegt nur mit einer bandförmigen Form *c* zwischen dem Muffenteil und dem zylindrischen Teil an dem äußeren Mantelrohr *a* an, während im übrigen ein geringer Zwischenraum zwischen den beiden Rohren *a* und *b* frei bleibt, der durch die Ausdehnung des dünnen, inneren Rohres beim Eingießen geschmolzenen Metalls in Innenrohr *b* aufgehoben wird, wodurch eine direkte kör liche Berührung zwischen Innen- und Außenrohr auf Länge herbeigeführt wird. Erst wenn das Innenbil der Form sich zu voller Berührung mit der Innenfl des Körpers der äußeren Form *a* ausgedehnt hat, tritt erhebliche Abführung von Wärme aus dem gegosse Metall durch die Formwand ein. Das Maß des Spielra zwischen den beiden Formrohren *a* und *b* dient zur gelung des Maßes der Abschreckung der äußeren O fläche des Werkstückes.

Kl. 31 c, Gr. 26, Nr. 446 357 vom 31. März 1926. Gebrüder Junghans Akt.-Ges. in Schramberg (Württemberg). Düsenbefestigung bei Spritzgußmaschinen.



Die mit glattem Einsatzstutzen *c* und Dichtungsflansch *b* versehene Düse *a* wird in eine passende Bohrung der Wand *d* der Spr gußmaschine eingesetzt. Durch Einschrauben einer Außengewinde versehenen Ueberwurfmutter *e* wird Festlegung der Düse in ein entsprechendes Gewinde der Wand *d* bewirkt.

Zeitschriftenschau [1]).

Gießerei-Roh- und -Hilfsstoffe.

eber die das Schmelzen von Stahl im Kupolofen beein-nden Kokseigenschaften. J. T. MacKenzie. Foundre e Journal, Bd. 36, 7. Juli. S. 15—18. 7 Spalten, 1 Abb. nit verschiedenen Kokssorten durchgeführten Versuche en kein klares und eindeutiges Bild; anscheinend wird Kohlenstoffaufnahme des Stahlschrotts aus dem Koks die Nebenbestandteile des Kokses und durch das Ver-is Koks : Eisen und Koks : Gebläsewind beeinflußt.

anadin und seine Eigenschaften. J. W. Marden und . Rich. Industrial and Engineering Chemistry, Bd. 19, S. 786—788. 6 Spalten, 2 Abb. Vanadium läßt sich e seiner Zähigkeit zu Drähten und anderen Quer-tten ziehen. Wiedergabe chemischer Analysen von diumproben und ihrer physikalischen Eigenschaften.

Bau und Betrieb von Gießereien.

euerungen in der Ausführung der Regeneratoren von inöfen. F. H. Loftus. Iron Age, Bd. 120, 7. Juli, —12. 5 Spalten, 2 Abb. Grundsätzliche Anforderungen as Gitterwerk in bezug auf Wärmeaufnahme und neabgabe; die günstigsten Verhältnisse in bezug auf und Stärke; Einfluß der Geschwindigkeit der Ab- und von Luft und Gas auf den wärmetechnischen t der Gittersteine. Auf Grund der Ausführungen en Vorschläge für Verbesserung des Gitterwerkes cht.

Schmelz- und Frischarbeiten.

ie Bestimmung von Ferroeisen in Silikaten. L. A. r. Journal of the American Chemical Society, Bd. 49, S. 1472—77. 11 Spalten. Die sich über längere Zeit ckenden Versuchsarbeiten zeigten, daß Flußsäure bei höheren Temperaturen Kaliumdechromat reduziert, aß die Analyse von Silikaten durch Zersetzung in nwart eines Ueberschusses von Dechromat nicht mög-st.

ie Wärmekapazitäten flüssiger Metalle. A. L. Dixon W. H. Rodebush. Journal of the American Chemical ty, Bd. 49, Mai, S. 1162—1174. 24 Spalten, 8 Abb. Die rsuchungen wurden mit Quecksilber, Natrium, Kali Blei durchgeführt und dienten hauptsächlich der Erpro- einer neuen Apparatur zur Feststellung der spezi-n Wärme, die sich als sehr genau erwies.

rfahrungen mit bleihaltigen Lagermetallen in Straßen-wagen. Electric Railway Journal, Bd. 69, 18. Juni, 77—1079. 6 Spalten, 8 Abb. Die Schmelze für die rungen wird aus eigenen Abfällen an Metallen der Benbahn gemischt, während der Zusatz an neuen Me- nur etwa 20 % beträgt; Bleigehalt 22 %. Zum elzen wird ein elektrischer Ofen benutzt. Angaben Schmelzen, Gießen und Bearbeitung.

Herstellung der Abgüsse.

ie Herstellungsverfahren für gerade und konische en, T-Stücke und Krümmer. Fonderie Moderne, 1, 10. Juli, S. 202—206. 9 Spalten, 4 Abb. Bei geraden en zylindrischer oder konischer Form richtet sich das tellungsverfahren nach der Zahl der gewünschten Ab-e. Herstellung des Kernes und der Kerneinlagen für Rohrkrümmer bei gleicher und sich verengender er Weite und eines normalen T-Stückes.

ahnräder mit Stahlkränzen und gußeisernen Naben. Trade Review, Bd. 81, 7. Juli, S. 13. 3 Spalten, 4 Abb. beschriebene Zahnrad, von der Hill Clutch Co. in eland hergestellt, besitzt einen geschmiedeten Zahnkranz, elchen die Naben mit den Armen eingegossen sind. Verfahren ist auch auf Schwungräder anwendbar.

ie Herstellung einer großen Bleischmelzpfanne. J. H. Iron and Steel Industry, Bd. 1, Juli, S. 85/86. 3 Spal-4 Abb. Das Stück wurde in der Lehmform hergestellt; den Kern mußte ein besonderes Kerneisen angefertigt len. Die sorgfältig ausgewählte Gattierung enthielt mit sicht auf die relativ hohen Temperaturen, denen das im Schmelzbetrieb unterliegt, 2,5 % Si, 1,1 % P, % Mn. Das fertige Stück wurde einer Warmbehandlung r Weise unterworfen, daß es langsam auf 900° erwärmt auf dieser Temperatur sieben Tage lang gehalten wurde.

Wie Aluminiumformguß hergestellt wird. E. V. Pannell. American Metal Market, Bd. 34, Juni, S. 6 und 12. 15 Spalten, 20 Abb. Auswahl der bestgeeigneten Legierungen nach den Eigenschaften; die Gattierung verschiedener Metalle; der Schmelzbetrieb; Herstellung der Formen; Gießbetrieb; sonstige gießereitechnische Arbeiten; Prüfung der Erzeugnisse.

Verfeinerungs- und Vergütungsarbeiten.

Das Beizen von Metallen in Säurebädern. A. K. Graham. Brass World, Bd. 23, Juni, S. 195—197. 6 Spalten, 4 Abb. Grundlagen der Beizung durch Säurebäder mit besonderer Berücksichtigung von Kupfer und Messing. Chemie der Säurebeizung. Angaben über erprobte Beizbäder; aus dem praktischen Betrieb der Säurebeizung. Kontrolle der Säurebäder.

Fortschritte in der Verchromung. C. H. Proctor. Brass World, Bd. 23, Juni, S. 193/194. 4 Spalten. Uebersicht über die Anwendungsmöglichkeiten der Verchromung in der Armaturen-, Schmucksachen-, Glas- usw. Industrie. Zusammenstellung nichtpatentierter Chromlösungen. Anleitung für die Ausführung von Verchromungsarbeiten.

Untersuchung und Prüfung des Erzeugnisses.

Die interkristalline Korrosion von Metallen. H. S. Rawdon. Metal Industry, Bd. 30, 1. Juli, S. 647—651. 9 Spalten, 6 Abb. Untersuchungen über interkristalline Korrosionsvorgänge in Zinn-, Blei-, Kupfer-, Messing-, Amalgam-, Aluminium-, Duralumin- und Spritzgußstücken; kombinierter Einfluß von mechanischer Beanspruchung und Korrosion bewirkt interkristalline Sprödigkeit.

Neue Untersuchungen über die Zementierung von Eisen-Chrom- und Eisen-Wolfram-Legierungen. J. Laissus. Revue de Métallurgie, Jg. 24, Juni, S. 345—352. 16 Spalten, 8 Abb. Die mitgeteilten Untersuchungen erstrecken sich auf die Oberflächenhärte, die Beständigkeit gegenüber oxydierenden Einflüssen bei hoher Temperatur, die Polierfähigkeit, die Beständigkeit gegen Korrosion durch Wasser und säurehaltige Lösungen.

Hilfsarbeiten.

Emaillierofen für Gußeisen mit Leuchtgasfeuerung. H. L. Read. Gas Age-Record, Bd. 59, 18. Juni, S. 885/86, 891/892. 7 Spalten, 2 Abb. Auf Grund eingehender Untersuchungen wurde für Emaillieröfen für Badewannen und anderen Poterieguß Leuchtgasbeheizung als am wirtschaftlichsten festgestellt. Konstruktive Einzelheiten eines mit Leuchtgas gefeuerten Emaillierofens für Badewannen; Vorzüge des gasgeheizten Emaillierofens gegenüber dem elektrisch beheizten.

Autogenschweißung von Automobilteilen aus Aluminiumlegierungen. J. Bert. Revue de Métallurgie, Jg. 24, Juni, S. 337—344. 16 Spalten, 9 Abb. Erfahrungen und Erfolge der Autogenschweißung von Automobilteilen aus Aluminiumlegierungen. Ergebnisse von Festigkeitsversuchen. Einfluß der Schweißtemperatur, des Schweißmetalls und der Warmbehandlung. Wiedergabe von Schliffbildern.

Wirtschaft und Statistik.

Untersuchungen über die Korrosionsbeständigkeit von gekupfertem Stahl. M. Grison und E. Lepage. Revue de Métallurgie, Jg. 24, Juni, S. 331—336. 11 Spalten, 1 Abb. Die Arbeit untersucht die wirtschaftlichen Grundlagen der gekupferten Stähle, deren Korrosionsbeständigkeit in gewissem Rahmen nach den derzeitigen Erfahrungen unbestreitbar ist, und kommt zu dem Ergebnis, daß der Mehrpreis für das verwendete Kupfer die Verwendung solcher Stähle auch in Bauwerken nicht hindert; jedoch sind viele beeinflussende Faktoren zurzeit noch nicht genügend erforscht.

Die Anforderungen an die industrielle Verwendung der Aluminiumlegierungen. H. Pommerenke und P. Herman. Revue de Métallurgie, Jg. 24, Juni, S. 297—306. 20 Spalten, 15 Abb. Die mitgeteilten Untersuchungen bezwecken die Beantwortung der Frage nach der für einen bestimmten Zweck, namentlich Automobil- und Motorradbau, zweckmäßigsten Leichtlegierung und der für diesen Zweck geeignetesten Warmbehandlung der Legierung. Die Ergebnisse der metallurgischen und physikalischen Untersuchungen werden mitgeteilt und erläutert.

[1]) Sämtlichen Anfragen, insbesondere solchen, die sich auf Auskünfte Bezugsquellen in von uns angeführten Zeitschriften beziehen, ist stets orto beizufügen. Die Schriftleitung.

Nachrichten aus der Industrie.

Der deutsche Bergbau im Juli. — Rückgang der arbeitstäglichen Produktion im Ruhrbergbau. Im Ruhrbezirk wurden im Juli in 26 Arbeitstagen 9 681 810 t Kohle gefördert gegen 9 197 757 t in 23¾ Arbeitstagen i. V. und 10 173 961 t im Juli 1926. Arbeitstäglich betrug die Kohlenförderung im Juli 1927 372 377 t gegen 389 323 t im Juni 1927 und 376 813 t im Juli 1926. Die Kokserzeugung des Ruhrgebietes stellte sich im Juli 1927 auf 2 259 230 t (täglich 72 878 t), im Juni 1927 auf 2 151 059 t (täglich 71 702 t). Die Brikettherstellung hat 284 903 t betragen (arbeitstäglich 10 958 t) gegen 276 606 t (11 708 t) i. V. Die Zahl der wegen Absatzmangel eingelegten Feierschichten betrug im Juli insgesamt 146 521 (arbeitstäglich 5635) gegen 57 117 (arbeitstäglich 2418) im Juni. Die Bestände an Kohlen, Koks und Preßkohlen (Koks und Preßkohlen in Kohlen umgerechnet) stellten sich Ende Juli 1927 auf rund 1,79 Millionen Tonnen gegen rund 1,74 Millionen Tonnen Ende Juni 1927. Die Förderung des westoberschlesischen Steinkohlenbergbaues betrug im Juli 1927 insgesamt 1 661 400 t, also arbeitstäglich im Durchschnitt 63 902 t (Juli 26 Arbeitstage). Im Juni wurden an 23,3 Arbeitstagen 1 410 472 t oder 60 535 t gefördert. Die Marktlage in groben Sorten und Staubkohle war wie bisher zufriedenstellend; der Abruf an mittleren und kleineren Sortimenten ließ dagegen erheblich zu wünschen übrig. Der Steinkohlenbergbau hatte im Juli 1927 eine Förderung von 464 747 t zu verzeichnen gegen 460 033 t im Juli des Vorjahres. Im mitteldeutschen Braunkohlenbergbau betrug die Rohkohlenförderung im Juli mit 26 Arbeitstagen 8 172 446 t (Vormonat 8 120 189 t), und die Kokserzeugung 37 297 t (Vormonat 36 621 t). Gegenüber dem Vormonat zeigte die arbeitstägliche Produktion einen Rückgang von 3,2 % bei Rohkohle, 2,8 % bei Briketts und 1,5 % bei Koks. Der Absatz an Briketts ging gegenüber dem Vormonat um etwa 1200 t je Arbeitstag zurück. Der Rohkohlenabsatz war nach wie vor ungenügend. Die Nachfrage nach Grudekoks ging gleichfalls zurück. Im Gebiet des ostelbischen Braunkohlensyndikates war eine bessere Absatzlage als im Vormonat festzustellen. Es gelang, außer der täglichen Produktion noch etwa 35 % der vorhandenen Stapelvorräte abzusetzen. Im rheinischen Braunkohlenbergbau wurden im Juli 1927 insgesamt 3 650 412 t gefördert (arbeitstäglich 140 400 t), im Juli 1927 3 457 964 t (128 073), im Juli 1913 1 719 733 t. Die Brikettherstellung belief sich auf 880 472 t (arbeitstäglich 33 864 t) im Juli 1927, 846 563 t (29 252) im Juli 1926 und 515 167 t im Juli 1913. Im Erzbergbau ist die Lage unverändert. Die im Juni bestandenen verhältnismäßig günstigen Absatzverhältnisse für die Eisenerze aus dem Lahn- und Dillgebiet haben auch während Monats Juli noch angehalten. Die Förderung konnte u gebracht werden und der Versand erlitt keine Stö

Schrottmarkt. Die Geschäftslage am rheinisch-fälischen Schrottmarkt hat sich in den letzten W weiter ungünstig gestaltet. Die Nachfrage von seite Großhandels hat noch mehr nachgelassen, denn die U bringungmöglichkeit von Schrott bei der verbrau den Industrie wird immer schwieriger. Hinzu ko daß in der letzten Zeit die Anlieferungen bei den W wieder ziemlich stark waren, wodurch sich eine Reihe Betriebe veranlaßt gesehen hat, den Ver vorübergehend zu sistieren. Das dadurch entstel Ueberangebot hat zu einem weiteren Preisrückgang führt. Wenn man die heutigen Gebote der Dortmu Schrottversorgung berücksichtigt, muß man unbedin dem Schluß kommen, daß der Preisrückgang noch beendigt ist.

Die Lage am Gußbruchmarkt ist etwas freundli Gutes Material ist noch immer unterzubringen bei ein maßen günstigen Preisen.

Nachstehende Preise werden von Großhändlern nannt für:

Chargierfertigen Stahlschrott . . .	etwa 61,00 M
Chargierfertigen Kernschrott . . .	etwa 58,00 M
Martinofenspäne	etwa 52,00 M
Hochofenspäne	etwa 48,50 M
Neue festgeb. Schwarzblechabfälle .	etwa 55,00 M
Schmelzeisen	etwa 44,00 M
Ia handl. zerkl. Maschinengußbruch	etwa 70,00 M

alles je Tonne frei Waggon rheinisch-westf. Empfangsv

Einkaufs-Altmetallpreise vom 7. bis 14. September für den Metallkonsum bei Kassazahlung ab Berlin je Mengen:

Altkupfer	115—120 M
Altrotguß	106—108 M
Messingspäne	83— 85 M
Gußmessing	86— 88 M
Messingblechabfälle	94— 96 M
Altzink	42— 44 M
Neue Zinkabfälle	48— 50 M
Altweichblei	43 —45 M
Aluminiumblechabfälle (98/99 %) . .	190—200 M
Blockmessing	95— 96 M
Blockrotguß	108—110 M

alles je 100 kg.

(Metall- und Rohstoff-Gesellschaft m. b.

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Gießereifachleute E. V.

Rheinisch-Westfälische Gruppe, Essen.

In der am Freitag, den 26. August d. J., im Hotel Handelshof, Essen, am Hauptbahnhof, stattgefundenen sammlung wurde der neue Vorstand der Rheinisch-Westfälischen Gruppe gewählt, der in Zukunft aus den Her Dipl.-Ing. Bernhard Kirchenbauer, Essen-Rütt., Heimannsplatz 8, als 1. Vorsitzender, Dir Maul, Bochum, Kastroper Straße 240, als 2. Vorsitzender, Ingenieur Laurenz Maesch, Ess Brunnenstraße 27, als Schriftführer, Ingenieur A. Gollmer, Düsseldorf-Grafenberg, Sim straße 86, als Kassierer, besteht. Sämtliche Zuschriften an die Rheinisch-Westfälische Gruppe sind an den Schriftfü Herrn L. Maesch, Essen, Brunnenstraße 27, Telephon 310 72, zu richten.

Unsere nächste Versammlung findet Sonnabend, den 24. September, in Hattingen a. d. Ruhr statt. T punkt 10½ Uhr vormittags, Hauptportier Henrichshütte. Zuerst Besichtigung des Werkes. Nach der Besichtigung meinsames Mittagessen im Werkrestaurant zum Adler. Danach anschließend Versammlung. Die Tagesordnung in der Versammlung bekanntgegeben, u. a. Bericht über die Ausstellung in Paris.

Niedersächsische Gruppe.

Die nächste Monatsversammlung der Niedersächsischen Gruppe des V. D. G. findet am 24. S tember d. J., abends 8 Uhr, im Vereinslokal „Hotel Luisenhof", Hannover, Luisenstraße, mit folgender T ordnung statt.

1. Geschäftliches. 2. Vortrag des Herrn Oberingenieur Thiersch, Hannover, „Werkstofftagung und Werks schau, Berlin 1927, 22. Oktober bis 13. November." 3. Verschiedenes.

Oesterreichische Gruppe (Sitz Wien).

Die diesjährige Hauptversammlung findet am 1. Oktober im großen Festsaal des Industriehau Wien III, Schwarzenbergplatz Nr. 4, um 16.30 Uhr statt. Tagesordnung: 1. Geschäftsbericht; 2. Neuwahl des standes; 3. Vortrag Direktor Kurt Oesterreicher, Karlsruhe, über: „Die Möglichkeit des wirtschaftlichen stieges"; 4. Vortrag Ingenieur Emil Jung (Thema wird noch rechtzeitig bekanntgegeben); 5. Allfälliges.

Nachdruck nur mit Genehmigung der Schriftleitung. Verlag und Druck von Rudolf Mosse, Berlin SW 19.

GIESSEREI-ZEITUNG

Zeitschrift für das gesamte Gießereiwesen

Organ des Vereins Deutscher Gießereifachleute (E. V.)
Organ des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien

wortlicher Schriftleiter: Dr.-Ing. Iustus Schmauser, Vorstandsmitglied des Vereins Deutscher Gießereifachleute, Berlin-Charlottenburg

Jahrg. Nr. 19 — Verlag Rudolf Mosse, Berlin SW 19 — 1. Oktober 1927

eitschrift erscheint Anfang und Mitte jeden Monats. *Zu beziehen* durch die Post monatlich zum *Preise* von 3,50 Goldmark oder gegen Einsendung etrages an den Verlag der Gießerei-Zeitung, Berlin SW, Jerusalemer Straße 46—49 (Postscheckkonto 324, Berlin NW 7). Jahrespreise für das Aus- Belgien 56 Blg., Dänemark 32 Kronen, Frankreich 240 Francs, Großbritannien 32 sh, Holland 20 fl., Italien 180 Lire, Japan 16 Yen, Luxem- 240 Francs, Norwegen 36 Kronen, Oesterreich 48 S, Polen 40 Schweizer Franken, Rumänien 1400 Lei, Rußland 40 Schweizer Franken, Schweden onen, Schweiz 40 Franken, Spanien 50 Pesetas, Tschechoslowakei 260 Kronen, Vereinigte Staaten 8 Dollar. Alle Zuschriften in *redaktionellen* genheiten sind zu richten an die *„Schriftleitung der Gießerei-Zeitung,* Berlin SW 19" (Fernsprecher Dönhoff 3440—3455). — *Anzeigenpreis* für die espaltene Zeile nach Rudolf Mosses Normalzeilenmesser Nr. 4 0,30 Goldmark. Alleinige Inseratenannahme: *Annoncen-Expedition Rudolf Mosse,* , Bielefeld, Bremen, Breslau, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Erfurt, Frankfurt a. M., Halle a. S., Hamburg, Hannover, Karlsruhe, Köln a. Rh., Leipzig, burg, Mannheim, München, Nürnberg, Stuttgart, Amsterdam, Barcelona, Basel, Belgrad, Budapest, Bukarest, London, Mailand, Prag, Warschau, Wien, Zürich.

INHALT:

bnutzung des Gußeisens und ihre Beziehung zum Aufbau d zu den mechanischen Eigenschaften	S. 533	Patentschau	S. 554
isation und Selbstkostenermittlung in Metallgießereien. Von beringenieur Erich Becker in Lauchhammer	S. 542	Zeitschriftenschau	S. 555
au	S. 549	Aus anderen Vereinen	S. 557
		Nachrichten aus der Industrie	S. 558
		Vereins-Nachrichten	S. 560

Die Abnutzung des Gußeisens und ihre Beziehung zum Aufbau und zu den mechanischen Eigenschaften *).

Von Reichsbahnrat Dr.-Ing. Kühnel in Berlin.

Großversuche im Eisenbahnbetrieb und Laboratoriumsuntersuchungen an Bremsklötzen, Schieberringen und -buchsen haben ergeben, daß Gußeisen mit ferritischem Gefüge nicht abnutzungsfest ist. Beziehungen zwischen Abnutzung und mechanischen Eigenschaften des Gußeisens, wie Zugfestigkeit, Härte und Dauerschlagfestigkeit, bestehen. — An Roststäben wurde die Schwefelaufnahme an der Brennbahn und der Einfluß der Wärme auf die Veränderungen des Gefüges untersucht.

leich nach Beendigung des Krieges begann für die isbahn die Frage des Wiederaufbaues der Fahrzeuge des Oberbaues. Die gebotene Schnelligkeit bedingte, so manche Firma die Lieferung von Gußeisenteilen nahm, der die Erfahrungen von Jahrzehnten fehlte, die insbesondere die Lokomotivfabriken verfügten. So es, daß besonders ein Maschinenteil, die Schiebere, in den Jahren 1919/20 in einem ganz bedenkn Umfang Abnutzungserscheinungen aufwies (Abb. 1 2). Die Lokomotiven kamen manchmal schon nach Tagen mit ausgelaufener Schieberbuchse zurück. ld konnte sowohl mangelhafte Zusammensetzung der se als auch des Schieberringes sein oder ein unmetes Abnutzungsverhältnis von Ring zu Buchse. wissenschaftliches Untersuchungsmaterial über Abngsfragen besaß man damals noch nicht, und so te die Frage, ob die günstigsten Abnutzungsverhältvorlagen beim Lauf eines weichen Ringes in einer n Buchse oder umgekehrt, oder eines gleichharten es in gleicher Buchse, zunächst nicht beantwortet len. Ebensowenig war damals viel von den heutigen hrungen über die Gefügezusammensetzung des Gußs und ihre Zusammenhänge mit den mechanischen nschaften und der Abnutzungsbeständigkeit vorn.

unächst suchte man die Schwierigkeiten in der Zunensetzung der Ringe. In einem Vortrag auf der ptversammlung des Vereins Deutscher engießereien 1921 in München wurde von mir die aufgetretenen Schwierigkeiten und die Möglichn der Prüfung von Schieberringen berichtet. Dieser rag gab die Veranlassung zu weiteren Verhandlungen dem Verein Deutscher Eisengießeen, die schließlich zur Bildung eines Ausschusses die Prüfung von Gußeisen im Eisenbahnbetrieb en. Diesem Ausschuß schlossen sich später noch der ein Deutscher Gießereifachleute und für bestimmte Teile auch der Lokomotiv-Verband an. Es gehörten ihm schließlich an die Herren: Babrowski, Bannenberg, Bauer, Greiner, Günther, Resow, Scharlibbe, Sipp, Springorum. Ich möchte heute einen Ueberblick über die Gesamtarbeiten dieses Ausschusses geben, wobei gelegentlich auch Einzelergebnisse von Untersuchungen der Mechanischen Versuchsanstalt und anderer Reichsbahnstellen mit eingefügt sind, auch wenn ihre Arbeiten sich außerhalb des Ausschusses vollzogen, soweit dies zur Vervollkommnung des Gesamtbildes der Ergebnisse vorteilhaft erscheint.

Die Gußstücke, deren Behandlung in Frage kam, waren zunächst der Bremsklotz, die Schieberbuchse und der Schieberring. Später wurden auch Zylinder und Dampfsammelkasten einbegriffen. Zu den weiteren Aufgaben des Ausschusses kamen dann noch die Beziehung der mechanischen Eigenschaften des Gußeisens zueinander und zum Aufbau, die Abnutzung der Roststäbe und ihr Zusammenhang mit Aufbau und chemischer Zusammensetzung und schließlich allgemein die Untersuchung hochwertiger Gußeisensorten.

Der Weg war im allgemeinen der, daß dem Ausschuß von der Ausführung von Betriebsuntersuchungen vor Beginn Kenntnis gegeben wurde, so daß er in der Lage war, ihren Gang nach seinen Wünschen zu beeinflussen. Zeitlich war der Verlauf der Versuche bei den einzelnen Gußstücken so, daß sie beim Bremsklotz bei Zusammentritt des Ausschusses schon ziemlich weit fortgeschritten waren, während sie bei Schieberbuchsen und Schieberringen sowie Roststäben erst in Angriff genommen wurden. Die Versuchsergebnisse mit Bremsklötzen sollen daher zuerst behandelt werden.

Wenn man nur die Abnutzungsbeständigkeit berücksichtigt, so würde ein Bremsklotz mit weißem Gefüge der beste sein. Aber der Bremsklotz soll auch bei ziemlich starkem, schlagartigem Anlegen, wie es z. B. bei Lokomotivwechsel beim Abnehmen und Ansschließen des Bremsschlauches vorkommt, nicht brechen, ebensowenig beim

*) Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung 1927 des Vereins tscher Gießereifachleute in Berlin.

Transport; er soll weiterhin einen guten Reibungswert auf Stahl haben und den Radreifen nicht übermäßig abnutzen. Die Versuche zur Ermittlung eines geeigneten Bremsklotzwerkstoffes erstreckten sich nach drei Richtungen. Ueber ihre Anordnung ist folgendes zu sagen.

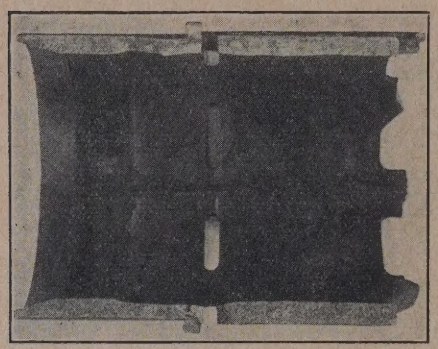


Abb. 1. Vorschnell abgenutzte Schieberbuchse, aufgeschnitten.

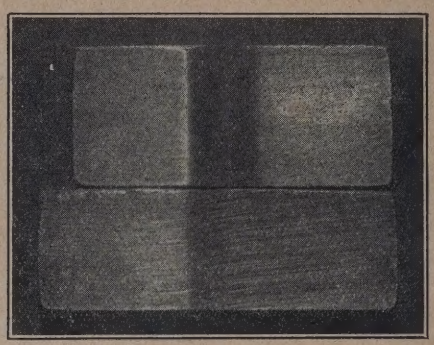


Abb. 2. Vorschnell abgenutzte Schieberbuchse. An Ausschnitten ist die starke Querschnittsabnahme erkennbar.

1. Ein Betriebsgroßversuch, vom R. Z. A. veranlaßt und überwacht.

   Eine Reihe von Firmen wurde mit der Lieferung von Bremsklötzen beauftragt und mit diesen Bremsklötzen wurden 10 Wagenzüge mit je 13 dreiachsigen Personenwagen der Wannseebahn ausgerüstet. Die Züge wurden beobachtet und die Bremsklotzabnutzung durch Wiegen, die Radreifenabnutzung durch Messen festgestellt. Die Fahrdauer der Züge mit einer Klotzausrüstung betrug je nach dem Verhalten der Bremsklötze 28 000 bis 40 000 km.
2. Aus jeder Bremsklotzlieferung wurden einige für Untersuchungen in der Mechanischen Versuchsanstalt sowie dem Bremsversuchsamt zurückgestellt. Die Versuchsanstalt nahm Härte- und Gefügeuntersuchungen vor und veranlaßte die Feststellung der chemischen Zusammensetzung; das Bremsversuchsamt nahm Versuchsfahrten mit einem besonderen Versuchswagen vor und außerdem Schlagversuche auf dem Fallwerk.
3. Reine Abnutzungsversuche in der Versuchsanstalt.

   Hier stand uns damals nur die sogenannte Klötzchenprobe von Hanffstängel zur Verfügung. Abschnitte der Bremsklötze aus den verschiedenen Lieferungen wurden hier unter Gewichtsbelastung gegen die bewegte Scheibe gedrückt und so auf ihre Abnutzungsbeständigkeit geprüft. Das Scheibenmaterial war hierbei Stahl mit 50 bis 60 Zugfestigkeit, Gußeisen von 203 und 152 Brinell-Härte. Die Proben hatten bei einer ersten Versuchsreihe eine ebene Auflagefläche von 30 × 25 mm, bei den weiteren infolge von Ausklinkungen nur etwa 10 × 25 mm (Abb. 3).

Nun zu den Ergebnissen der verschiedenen Untersuchungen, wobei die unter 1 und 2 genannten ganz ineinander übergreifen, so daß sie zusammen behandelt werden können. Das Ergebnis dieses Großversuches ist in Abb. 4 zusammengestellt. Die Kurven enthalten den Bremsklotzverschleiß in Kilogramm je 1000 km (Kurve I) und den Radreifenverschleiß für den gleichen Weg bei gebremsten und ungebremsten Reifen (Kurve II und III). Die Bremsklötze sind nach Härte aneinandergereiht, die zugehörigen Radreifen stehen an der gleichen Stelle. Die Abstände zwischen den einzelnen Bremsklotzwerten sind allerdings den Härteunterschieden nicht angepaßt, sondern gleichmäßig gewählt. Die Abnahme der Abnutzung bei Härtegraden über 180 und die Zunahme unter 180 ist unverkennbar. Das Bild der Radreifenabnutzung ist ganz gleichmäßig. Jedenfalls erkennt man aber, daß mittleren Härtebereich die Inanspruchnahme des bremsten Radreifens am günstigsten verläuft. Die I der Radreifen ist hier annähernd gleich der der Br klötze. Ueber den Zusammen zwischen Abnutzung und Aufba wie Analyse kann gesagt werden, die weichen ferritischen Bremsk mit viel Silizium und entsprec viel Graphit sich nicht als abnutzu beständig erwiesen[1]). Das günst Ergebnis ist bei einem perlitis Aufbau zu erwarten, und neuerd hat Reichsbahnrat Metzkow, Leiter des Bremsversuchsamtes „Glasers Annalen" auch nachgewi daß diesem Aufbau gute Reibu eigenschaften zukommen.

Die Versuche, auf der Hanffstä Maschine die Abnutzungsbeständi des Gußeisens an Bremsklotzabschnitten zu ermi wurden für sich behandelt. Sie bildeten den Gegens einer Dissertation von Dipl.-Ing. H. Lehmann und in Heft 21, 22 und 23 der „Gießerei-Zeitung" 1926 öffentlicht. Ich kann mich hier darauf beschränken, wesentlichsten Ergebnisse anzuführen.

1. Mit steigendem Perlitgehalt im Aufbau nimmt die schleißfestigkeit zu.
2. Schädlich beeinflußt wird die Verschleißfesti durch das Phosphideutektikum, das eine schmirg Wirkung ausübt.
3. Reibt Gußeisen auf Gußeisen, so wirkt der Gr schmierend und vermindert die Abnutzung.
4. Die chemische Zusammensetzung ergibt keinen schluß über die Abnutzungsfestigkeit.
5. Kugeldruckhärte und Abnutzung stehen in ke Verhältnis zueinander.

Die ersten drei Folgerungen passen ohne weitere den Rahmen des heutigen Vortrags. Die Folgeru unter 4 und 5 stehen jedoch so uneingeschränkt, wi Dr. Lehmann gezogen hat, in Widerspruch mit se

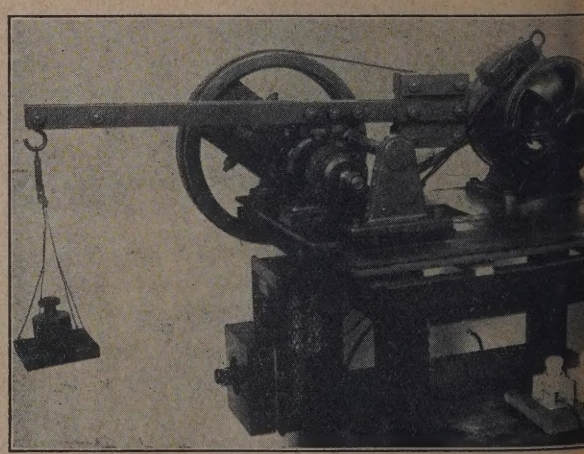
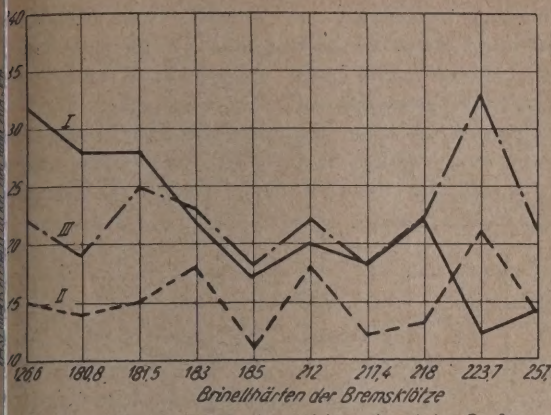


Abb. 3. Abnutzungsprüfmaschine Hanffstängel.

eigenen Versuchsergebnis. Er hat hier allzusehr Gesamtbild im Auge gehabt, ohne zu bemerken, daß weiterer Durchdringung der einzelnen Ergebnisse sich

[1]) Weiteres siehe „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwe 1925, Heft 16, S. 323: „Die neuen Lieferungsbedingungen für Bremskl Von Reichsbahn-Oberregierungsrat Arzt.



. 4. Bremsklotz- und Radreifengewichtsverlust beim Großversuch.
——— Bremsklotzverschleiß in Kilogramm je Bremsklotz und 1000 Zug-Kilometern;
— · — Verschleiß der gebremsten Radreifen in Kilogramm je Radreifen und 1000 Zug-Kilometern;
— — — Verschleiß der nichtgebremsten Radreifen in Kilogramm je Radreifen und 1000 Zug-Kilometern.

enteil erweist. Bei der chemischen Zusammensetzung es vornehmlich der Si-Gehalt, der ein ferritisches ige hervorruft und daher in Beziehung zur Abung steht, wie wir gleich n werden. Auch die Beung der Härte zur Abung tritt bei manchen Versreihen Dr. Lehmanns lich hervor. So kommt er st am Schluß der Vorvere mit Gußeisen auf Stahl, r mit glatten, ebenen Klötz durchgeführt hatte, auf 623 links unten zu dem uß: „Ich folgere nun aus oben erläuterten Vorveren, daß mit steigender te der Verschleiß abmt." Abb. 6, S. 623, er Versuche zeigt das ja n deutlich. Bei diesen Vorsuchen hatte sich nun ergeaß nach der Abnutzungsändigkeit des Werkstoffs die laufläche des ebenen Klötzchens verschieden breit war. mit übertrug sich die stets gleich bleibende Versuchsstung auf eine verschieden breite Einlauffläche, so daß eine während des Versuchs veränderte Belastung je dratzentimeter ergab. Um dem vorzubeugen, wurden bei Hauptversuchen die Proben etwa auf Breite der kleinsten laufläche ausgeklinkt. Diese Veränderung verminderte r anderseits die Wärmeableitung und beeinflußte den zen Einlauf der Proben nachteilig, so daß der Gewinn gleichmäßigen Lastverteilung auf der einen Seite sich Verlust auf der anderen Seite umwandelte durch die änderten Einlaufsbedingungen. Das Bild, das sich nunr von der Abnutzung von Gußeisen auf Stahl — Abb. 8 Dr. Lehmanns Versuchen — ergibt, wird dadurch Gegensatz zum vorigen allerdings regellos, so daß Beungen zwischen Härte und Abnutzungsbeständigkeit nt mehr festzustellen sind. In dem Augenblick aber, die Einlaufbedingungen wieder günstiger werden, nämbei Gußeisen auf Gußeisen durch die schmierende kung des Graphits, wird das Bild auch sofort der gleichmäßig. Abb. 9 von Dr. Lehmanns Verhen zeigt nur noch eine abweichende Spitze mit den Werten 30, 29, 33. Diese Werte entstammen aber einem anderen Versuchsmaterial, nicht Bremsklötzen. Gerade die Höchstwerte 30 und 29 haben einen außergewöhnlich hohen Si-Gehalt von 2,78 % und gerade hieraus ersehen wir, daß die Beziehungen zwischen chemischer Zusammensetzung und Abnutzung doch nicht so ganz zu übersehen sind. Berücksichtigt man die Sonderstellung dieser drei Versuchsergebnisse und schaltet sie aus dem Bilde aus, so ergibt sich ebenfalls die Beziehung zwischen Härte und Abnutzung. Wäre das nicht, so ständen auch die fünfte und die erste Schlußfolgerung Dr. Lehmanns in Widerspruch zueinander. Die erste Schlußfolgerung legt fest, daß mit steigendem Perlitgehalt die Abnutzungsbeständigkeit zunimmt, umgekehrt also: je ferritischer das Gußeisen ist, desto weniger abnutzungsbeständig erweist es sich. Ferritisches Eisen aber ist weich und mit steigendem Perlitgehalt nimmt seine Härte zu, etwa im Sinne, wie es die nächste Abb. 5 zeigt. Danach müssen also auch hier Beziehungen zwischen Härte und Abnutzung bestehen.

Die Versuche Dr. Lehmanns leiten dann über zu einer zweiten Versuchsreihe, die sich mit der Abnutzung von Schieberring und Schieberversuche, also Gußeisen auf Gußeisen, befaßt. Wie eingangs bemerkt, waren gerade die schlechten Erfahrungen mit Schieberbuchsen der Hauptgrund zur Durchführung von Versuchen über die Abnutzungsbeständigkeit des Gußeisens. Auch hier wieder waren Betriebsversuche im großen und Laboratoriumsversuche gemeinschaftlich in Angriff genommen.

Ferritischer Grund H = 100, V = 100,
Ferrit mit Perlitinseln H = 120, V = 100,
Perlit mit Ferritinseln H = 150, V = 100,
Perlitischer Grund H = 180, V = 100.

Abb. 5. Gußeisengefügeentwicklung von ferritischen — links oben — zu perlitischem Grundgefüge — rechts unten. Die Werte H sind Brinell-Härten 10/1000.

1. Großversuch. 650 Ringe und 48 Buchsen, deren Härte vorher geprüft war, wurden in T-12-Lokomotiven eingebaut und — nach 30 000, 60 000 und 90 000 km — bei Ringen der Gewichtsverlust, bei Buchsen das Maß des Ausarbeitens der Buchse im Betrieb bestimmt. Bei Schieberringen wurde außerdem nach einer vom Lokomotiv-Versuchsamt ermittelten Einrichtung

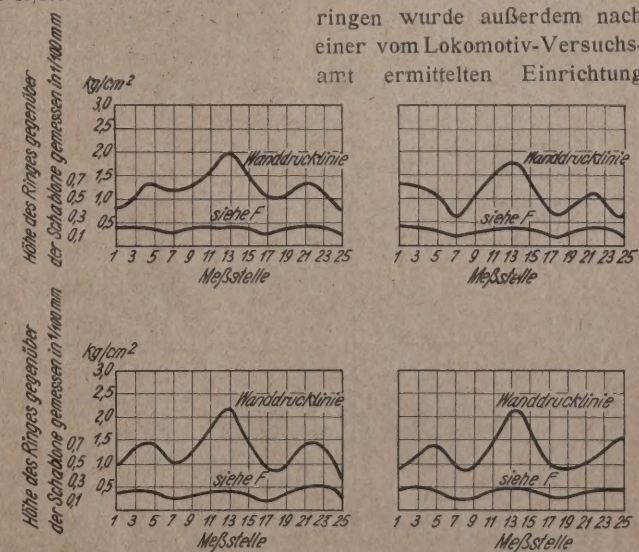


Abb. 6. Wanddruckverlauf bei verschiedenen Schieberringen. An den Enden geringerer Druck.
Oben links: Werk 5, Kolbenschieberring Nr. 63, (neu), Härtegrad 135,5.
Oben rechts: Werk 5, Kolbenschieberring Nr. 50 (neu), Härtegrad 130,7.
Unten links: Werk 5, Kolbenschieberring Nr. 55 (neu), Härtegrad 131,9.
Unten rechts: Werk 5, Kolbenschieberring Nr. 62 (neu), Härtegrad 134,6.

der Wanddruck an den verschiedenen Stellen des Ringumfangs ermittelt. Diese Messungen ergeben ganz eigentümliche, vom Werkstoff ganz unabhängige und offenbar durch die Herstellung bedingte Ungleichmäßigkeitskurven. Ihr Verlauf, der anscheinend auch durch Ungleichmäßigkeiten der Wanddicke — untere Kurve — beeinflußt wird, dürfte in enger Beziehung das Abnutzungsergebnis mit beeinflussen. Einige Kurven

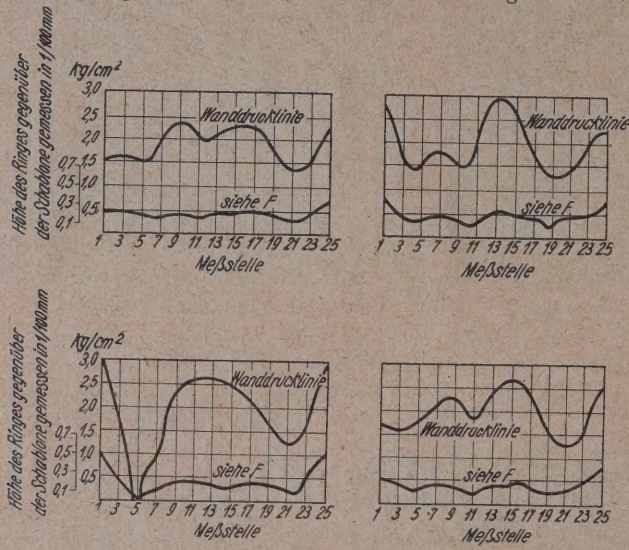


Abb. 7. Wanddruckverlauf bei verschiedenen Schieberringen. An den Enden höherer Druck.
Oben links: Kolbenschieberring Nr. 4 von Werk 1, gemessen nach 41 800 km, Härtegrad 159,9.
Oben rechts: Kolbenschieberring Nr. 9 von Werk 1, gemessen nach 41 800 km, Härtegrad 159,9.
Unten links: Kolbenschieberring Nr. 3 von Werk 1, gemessen nach 41 800 km, Härtegrad 160,8.
Unten rechts: Kolbenschieberring Nr. 43 von Werk 1, gemessen nach 41 800 km, Härtegrad 161,7.

seien nachstehend gezeigt (Abb. 6 und 7). Da die Lokomotiven auch teilweise mit zwei verschiedenen Oelsorten liefen, so konnte auch der Einfluß der Oelschmierung in Erscheinung treten. — Erhebliches Interesse werden auch die Zahl der Ringbrüche und ihr Zusammenhang mit der Härte bzw. dem Aufbau finden (Abb. 8). Wie zu erwarten, liefern die Ringe mit Härte unter 140 die größte Bruchzahl, die bei höheren Härten wesentlich absinkt.

Die Buchsen wurden nun so ausgewählt, daß Ringe niedriger Härte in Buchsen hoher Härte liefen und umgekehrt; ebenso wurden auch Ringe und Buchsen annähernd gleicher Härte zu den Versuchen verwendet. Sämtliche Lokomotiven mit den Versuchsbuchsen sind

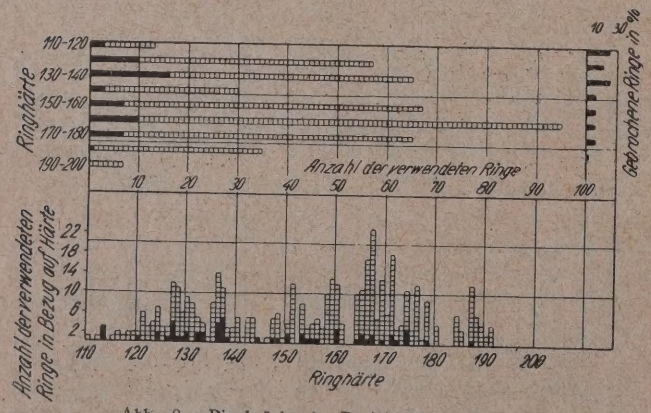


Abb. 8. Ringbrüche in Beziehung zur Härte.
□ Verwendete Kolbenschieberringe; ■ Gebrochene Kolbenschieberringe.

zurzeit 90 000 km gelaufen und das Lokomotiv-Versuchsamt ist mit der Zusammenstellung der Versuchswerte beschäftigt. Grundsätzlich ist das Ergebnis das gleiche

geblieben, wie es etwa das nächste nach 30 000 km gestellte Kurvenbild zeigt (Abb. 9). Hier ist nach der Gewichtsverlust der Ringe, nach unten der Buchsen eingetragen, auf der Wagerechten der unterschied zwischen Ring und Buchse. Links sin Werte von Versuchen vermerkt, bei denen die härter als die Buchsen sind, rechts das Umgek

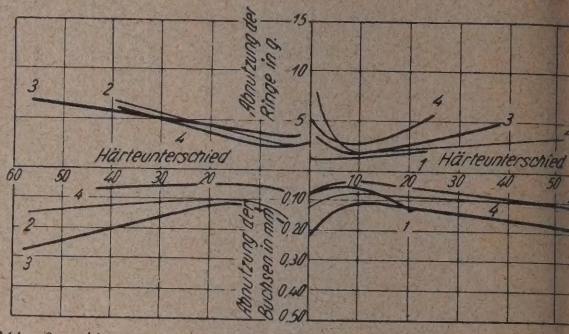


Abb. 9. Abnutzung von Schieberringen und -buchsen in Beziehun Härteunterschied.
1 = Ringe von Werk 1; 2 = Ringe und Buchsen von Werk 2; 3 = und Buchsen von Werk 3; 4 = Perlitgußringe und Buchsen von W

Man erkennt daraus, daß für einen kleinsten günstigsten Abnutzungswert die Buchsen etwas h sein müssen als die Ringe, jedoch darf der Härteu schied nicht sehr groß sein. Wenn man an die Bet verhältnisse denkt, so ist das auch erklärlich. Die gl Stelle der Buchse, die einem Ring gegenüber arbeitet, ja nicht nur von einem, sondern auch von weiteren R während des Schieberweges in Anspruch genommen. also ungünstige Abnutzungsverhältnisse vorliegen, so die Buchse stets mehr als der Ring. Es wäre für de trieb natürlich sehr viel angenehmer, wenn das Umgek der Fall wäre und man auf den billigeren und leichter wechselbaren Ring die Abnutzung abwälzen könnte. Einzelheiten des Großversuchs wird später einmal e gehen sein; bemerkt sei hier nur noch, daß die sehr liegende Ansicht, daß ein sehr weicher Ring die Bu am meisten schont, nicht zutrifft. Diese Ringe haben im Gegenteil als gefährlich auch für die besten Buchse wiesen. Man sieht also, daß die Gesetze des Abschle mit der Schmirgelscheibe auch für die Abnutzung gelten.

Nach Beendigung des Versuchs wurden nun die einzelnen Buchsen zerlegt und ihre mechanischen Eigenschaften sowie ihr Aufbau und die chemische Zusammensetzung ermittelt. Geprüft wurden Zugfestigkeit, Härte und Dauerschlagfestigkeit auf dem Kruppschen Dauerschlagwerk — Fallmoment 2,63 kg, Fallhöhe 1 Drehung der Probe um 180° nach jedem Schlag. Zusammenstellung der Ergebnisse gibt Zahlentafel 1.

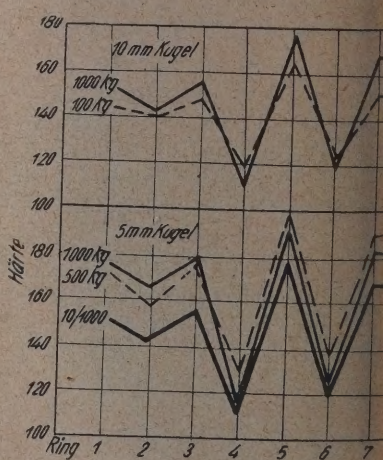


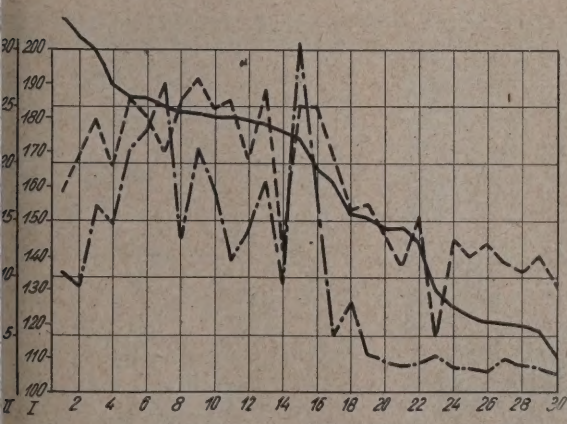
Abb. 10. Brinell-Härte von Gußeisen, mit 5 10-mm-Kugel bei 500 und 1000 kg l ermittelt.
——— 1000 kg Belastung;
– – – – 500 kg Belastung;
——— 1000 kg Belastung; 10-mm-K

Eine zeichnerische Uebersicht der Ergebnisse vermi Abb. 11. Man entnimmt daraus, daß mit fallender H

Zahlentafel 1.
Mechanische Eigenschaften und Aufbau der Versuchsschieberbuchsen.

Buchsen Nr.	Durchlaufene Kilometer	Härte vor dem Einbau	Härte nach dem Ausbau an der Lauffläche	Härte nach dem Ausbau am Schliff	Zerreißfestigkeit kg	Dauerschlagversuch Anzahl der Schläge	Analyse Kohlenstoff %	Analyse Silizium %	Analyse Phosphor %	Gefüge
8716 L. V.	—	208,6	209,0	205	17,4	4221	3,19	2,78	0,73	Perlit, ziemlich viel Graphit in langen Stäben, sehr viel Phosphid.
8719 R. V.	—	234,0	203,6	—	21,0	3653	3,25	2,72	0,55	Perlit, ziemlich viel netzartig angeordneter Phosphid, Graphit.
8724 L. V.	—	—	199,4	—	23,8	6523	3,13	2,21	0,40	Perlit, ziemlich viel netzartig angeordneter Phosphid. feine Graphitblätter.
8742 L. V.	—	196,6	189,4	—	19,8	5836	3,23	2,27	0,39	Perlit, ziemlich viel netzartig angeordneter Phosphid, teils feine, teils grobe Graphitblätter.
8729 L. V.	—	168,5	186,0	167	25,7	8502	—	—	—	Perlit, viel Graphit (lange Blätter), viel feinverteiltes Phosphid.
8754 R. V.	—	185,3	166,0 *	179	24,0	9199	—	—	—	Perlit, ziemlich viel Phosphid Graphitblätter.
8729 R. H.	—	177,2	183,0	168	21,0	10828	3,13	1,10	0,20	Perlit, viel Graphit, ziemlich viel Phosphid.
8754 L. H.	—	171,4	180,9	164	25,5	5347	—	—	—	Perlit, fein verteiltes, Graphit, wenig Phosphid.
8715 L. H.	95 469	175,0	180,8	165,8	27,4	8634	3,44	0,87	0,50	Perlit, viel Phosphid, viel Graphit in kurzen Nadeln.
8754 L. V.	—	168,5	180,0	171,0	24,8	7006	—	—	—	Perlit, viel Graphit (lange Blätter), viel feinverteiltes Phosphid.
9729 L. H.	—	166,0	180,0	145,0	25,5	4601	—	—	—	Perlit, feine Graphitblätter, wenig Phosphid.
8716 R. H.	—	189,2	179,0	165,0	20,2	6634	3,37	—	0,27	Perlit, viel Graphit, ziemlich viel Phosphid.
8746 R. V.	—	—	177,9	—	26,7	7417	3,50	0,95	0,485	Perlit, viel netzartig angeordnetes Phosphid, ziemlich viele feine Graphitblätter.
8707 R. V.	93 144	184,0	175,5	—	12,5	3788	3,14	2,63	0,84	Grund Perlit, viel Graphit, ziemlich viel Phosphid.
8754 R. H.		175,4	173,0	167	25,0	12145	3,37	1,10	0,26	Perlit, viel Graphit, ziemlich viel Phosphid.
8729 R. V.		164,8	157,0 *	172	25,0	6500	—	—	—	Perlit, Graphitblätter, ziemlich viel Phosphid.
74 1262 (8716) R. H		—	160,9	—	20,3	2025	3,46	1,91	0,70	Grund Perlit, viele lange Graphitblätter, wenig Phosphid fein verteilt.
8731 R. V.		152,0	152,0	143	16,0	3172	—	—	—	Viel Ferrit mit Perlit, ziemlich viel Phosphid.
8716 L. H.		158,6	151,0	135	16,5	1308	—	—	—	Ferrit mit Perlit, grobe Graphitblätter, wenig Phosphid.
8731 L. V.		139,5	148	127	13,8	1055	—	—	—	Ferrit mit Perlitinseln, viel Graphit, wenig Phosphid.
74 1262 R. V.	91 069	—	147,9	189,6	11,0	925	3,46	2,35	0,58	Perlit, viel feine Graphitblätter, wenig Phosphid.
8731 L. H.		178,6	143,0	136,0	15,3	1110	—	—	—	Ferrit mit Perlit, grobe Graphitblätter, wenig Phosphid.
8719 R. H.	91 584	150	129,4	—	5,0	1320	3,44	2,52	0,55	Perlit, viel Graphit in langen, breiten Blättern, wenig Phosphid.
8749 R. H.	95 885	125	125	—	13,5	907	3,40	2,43	0,70	Grund Perlit, viel Graphit in langen, breiten Blättern, wenig Phosphid.
8753 R. H.		—	122,6	—	11,9	876	3,49	2,97	0,18	Ferrit mit netzartig angeordnetem Perlit, Phosphid, Graphitblätter nesterartig angeordnet.
8731 R. H.		140,1	121 *	126	13,0	785	—	—	—	Viel Ferrit mit Perlit, ziemlich viel Phosphid, ziemlich viel Graphit in groben Blättern.
8753 R. V.	93 907	134,7	120,6	—	11,4	1190	3,42	2,90	0,17	Ferrit mit Graphit und netzartig angeordnetem Perlit, wenig Phosphid.
8753 L. V.		—	120,0	—	10,6	976	3,45	3,00	0,18	Ferrit mit netzartig angeordnetem Perlit, etwas Phosphid.
8716 R. V.		159,3	119,0 *	129,0	12,0	879	—	—	—	Viel Ferrit mit Perlit, ziemlich viel Phosphid, Graphitblätter.
8749 L. V.		—	110,2	—	9,5	675	3,44	2,86	0,59	Viel Ferrit mit Perlitinseln, viel Phosphid, ziemlich viele, teils feine, teils sehr lange Graphitblätter.

Zugfestigkeit und Dauerschlagfestigkeit nachlassen. ne Spitzen der Dauerschlagswerte, so bei Nr. 7 5, erklären sich aus der chemischen Zusammen- g. Hier ist der P- und Si-Gehalt sehr niedrig. Un- g sind die Zugfestigkeits- und Dauerschlagswerte bei 2; hier ist bei Nr. 1 der P- und Si-Gehalt und bei der Si-Gehalt zu hoch. Schlechte mechanische Eigen-



l. Mechanische Eigenschaften von Schieberbuchsen: nach fallender Zugfestigkeit geordnet.
——— Brinell-Härte; — — — — Zerreißfestigkeit;
– · — · — Dauerschlagfestigkeit von Schieberbuchsen Gd.

en entsprechen, wie diese Beispiele zeigen, stets i Si-Gehalt mit einem ferritischen Aufbau und niedri- ärte. Die Schlagfestigkeit wird allerdings auch bei Aufbau durch zu hohen P-Gehalt erheblich beein-

trächtigt. Nun wird vielleicht die Frage aufgeworfen werden, warum hier eine Dauerschlag- und nicht die ge-

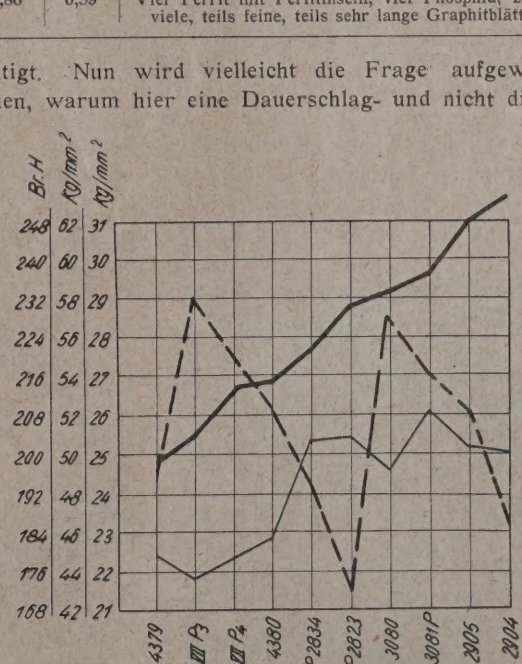


Abb. 12. Beziehungen zwischen Zugfestigkeit und Härte einerseits und Biegefestigkeit anderseits von Lanz-Perlitguß.
——— Zugfestigkeit; — — — — Biegefestigkeit;
——— Brinell-Härte.

wöhnliche Biegeprobe verwendet wurde, die sich insbesondere im Ausland noch eines ziemlich beträchtlichen Ansehens erfreut. Dafür gab es zwei Gründe: Zunächst einmal ahmt der Dauerschlag als Prüfung am bewegten Werkstoff

am besten die Betriebsbeanspruchung im Eisenbahnbetrieb nach, wo ja ständig alle Teile in Bewegung und Schwingung bei gleichzeitiger schlagartiger Beanspruchung sind. Man geht ja auch neuerdings in der Werkstoffprüfung mehr und mehr dazu über, der Prüfung des bewegten Werkstoffs erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken und weitere Prüfverfahren dahin auszubauen. Nach einem Auszug aus „Foundry", den ich Heft 11 der „Gießerei" entnommen habe, scheint man sich zurzeit auch in England der Dauerschlagprobe zuzuwenden. Gewiß sind die Streuungen der Ergebnisse nicht unbeträchtlich, aber die Mittelwerte passen sich in einem vergleichenden Gesamtbild der Zugfestigkeit und Härte doch ganz gut an, wie Abb. 11 zeigt.

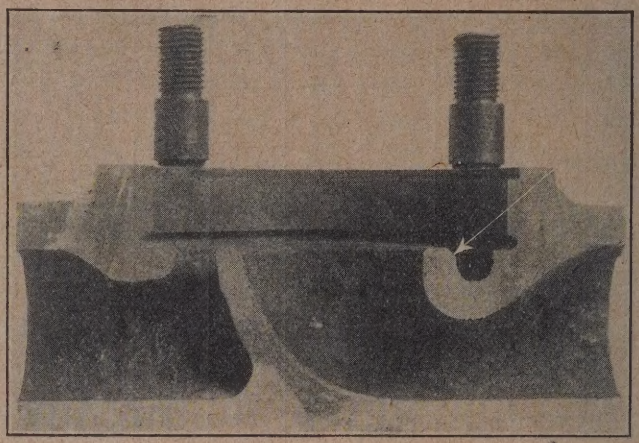


Abb. 13. Dichtungsauflage eines Druckausgleichgehäuses, stark abgenutzt.

Mit der Biegeprobe wird man diese Erfahrungen nicht machen. Ziemlich umfassende Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Zugfestigkeit, Härte und Biegefestigkeit, die in Heft 33 bis 36 der „Gießerei" 1924 veröffentlicht sind, haben uns zu der Ueberzeugung gebracht, daß die Biegefestigkeitswerte zu stark streuen. Abb. 12 enthält Untersuchungen, die an Perlitguß von L a n z durchgeführt sind, der sich bei vielfachen Untersuchungen immer als sehr gleichmäßiger Werkstoff erwiesen hat. Während Härte und Zugfestigkeit sich der Gleichmäßigkeit des Werkstoffs anpassen und in Beziehung zueinander stehen, liegt die Biegefestigkeit regellos dazwischen. Der Parallelverlauf zwischen Zugfestigkeit, Dauerschlagfestigkeit und Härte, der dagegen in Abb. 11 erkennbar war, beherrscht das ganze Gebiet des Gußeisens bis etwa zum Ge 26, dem hochwertigen Guß. Von hier an steigt die Härte nicht mehr mit, da sie vornehmlich durch das perlitische Grundgefüge bestimmt wird. Die oberhalb 26 kg noch erreichbare Graphitverfeinerung, die von Zugfestigkeit und Dauerschlag besonders gut angezeigt wird, findet in der Härte keinen Ausdruck. Es sei hier noch darauf aufmerksam gemacht, daß alle Härteprüfungen mit der 10-mm-Kugel und 1000 kg Druck durchgeführt wurden. Im Gegensatz zu Brinell-Prüfungen bei Stahl ist das Ergebnis beispielsweise mit 5-mm-Kugel und 500 oder 1000 kg Druck nicht ohne weiteres umzurechnen, wie Abb. 10 zeigt. Sie stammt aus einer Reihe von Untersuchungen, die wir im Jahre 192 der Mechanischen Versuchsanstalt durchgeführt haben. allgemeinen kann man danach annehmen, daß U suchungen mit der 5-mm-Kugel und 500 kg Druck (p tiert) einen etwa 10 % höheren Härtewert ergeben als der 10-mm-Kugel, 10 Druck (stark ausgezo Nachprüfungen in den fo den Jahren haben die nähernde Richtigkeit d Korrekturfaktors eigen immer bestätigt.

Etwa zu gleicher Zei den schon beschriebenen fassenden Untersuchu an Schieberbuchsen und gen lief noch eine we Untersuchung, deren Er nis in unmittelbarem sammenhang mit dem hergehenden steht. Sämt aus dem Betriebe einge den, wegen zu schn Abnutzung beanstand Buchsen wurden in der Mechanischen Versuchsanstal mechanische Eigenschaften und Aufbau nachgeprüft. Zahlentafel 2 zeigt die Ergebnisse. Man braucht nur Spalte Härte und Gefüge anzusehen, um sofort die sammenhänge zu erkennen. Alle beanstandeten Buc sind zu weich und zu ferritisch.

Bis zum Jahre 1924 — das entspricht etwa dem Li jahr 1923 für die Gießerei — gehen, wie sich aus Spa ergibt, die Beanstandungen; alsdann hörten sie, mit führung der neuen Lieferungsbedingungen, fast schlag auf und wir haben bis heute keine Schieberbuchse mehr Untersuchung erhalten.

In diesen Zusammenhang paßt nun noch ein U suchungsergebnis, das an einem ganz anderen Gußstück wonnen wurde, das aber die Gefahren ferritischen Gef für die Abnutzungsbeständigkeit in ganz vorzügli Weise zeigt. Abb. 13 zeigt ein Druckausgleichgeh einer P 10, das vom Betriebe wegen recht schneller nutzung des Ventilsitzes beanstandet war. Das Liefer hatte die Beanstandung abgewiesen und den Werkstoff

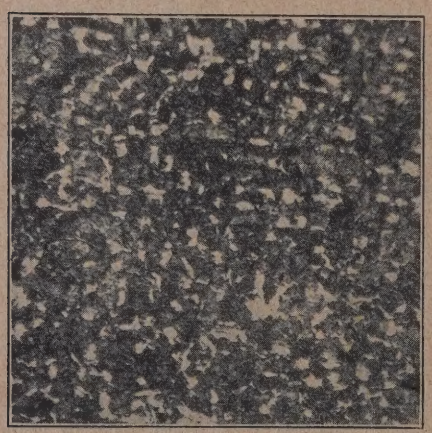


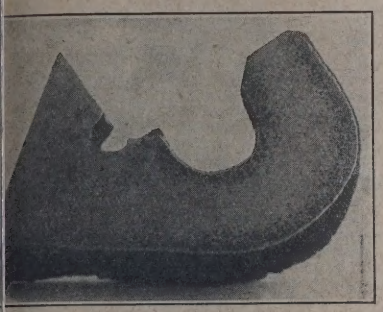
Abb. 14. Gefüge des Druckausgleichgehäuses. Vergrößert 100.

Abb. 15. Gleiches Gefügebild vom Rand. Vergrößert 100.

Abb. 16. Gefüge eines gebrauchten Rostst an der Brennbahn. Vergrößert 100.

bedingungsgemäß erklärt. Tatsächlich war er, wie sich einer Nachprüfung bei uns ergab, nicht besonders schle Das Gefüge zeigte zwar schon stärkere Ferritabscheid (Abb. 14). Die Zugfestigkeit war aber im Mittel n 17,8 kg/mm², die Härte 148. Demnach mußte das Gußst

einigermaßen abnutzungsbeständig sein. Die Auf-
ng für das ungünstige Verhalten ergab sich erst bei
n Schliff durch den Ventilsitz (Abb. 17, Spiegelbild
s Ausschnitts aus Abb. 14). Man erkennt hier eine
veränderten Aufbaues am Rande, mit der ziemlich genau die Ventilsitzabnutzung abschneidet. Die Abb. 15 läßt uns bei höherer Vergrößerung erkennen, daß der Aufbau hier fast vollkommen ferritisch ist. Es wird sich nachträglich wohl kaum noch einwandfrei ermitteln lassen, unter



17. Gefügebild der Dichtungsauflage an mit Pfeil bezeichneten Stelle der Abb. 13. Vergrößert 100.

hen besonderen Umständen diese ferritische Zone beim
en entstand, wir haben aber derartige ferritische Rand-
icherungen schon öfters an Gußstücken beobachtet. In
meisten Fällen verschwindet diese dünne Zone bei der
beitung oder sie sitzt an Stellen, die nicht wie dieser
ilsitz auf Abnutzung besonders beansprucht sind. Eins
läßt sich wohl doch mit ziemlicher Sicherheit
eßen. Wäre der Gesamtaufbau von vornherein voll-
men perlitisch gewesen, so wäre wohl auch in der
lzone eine derart schädliche Anreicherung von Ferrit
entstanden.

Als Gesamtergebnis sämtlicher bisheriger Abnutzungs-
uche läßt sich nun folgendes anführen.

1. Für alle Gußklassen (außer dem Sonderguß) steht
Abnutzung in Beziehung zum Aufbau. Weiches Guß-
n mit ferritischem Aufbau ist nicht abnutzungsbeständig.
, wo es mit härterem Gußeisen zusammenarbeitet,
nimmt es nicht etwa seinerseits die Abnutzung und
nt den härteren Gußteil, sondern es wirkt auch auf
n schädlich, genau wie ein weicher Schleifstein einen
n Stahl gut angreift.

2. Da nun mit dem Gefügeaufbau sich auch die
anischen Eigenschaften, wie Zugfestigkeit, Dauer-
agfestigkeit und Härte, ändern, so steht die Abnutzungs-
ndigkeit auch zu diesen Eigenschaften in unmittel-
r Beziehung.

3. Besonders wichtig ist hierbei die Beziehung zur Härte, weil deren Prüfung ohne Zerstörung des Stoffes vor jedem Versuch durchgeführt werden kann.

4. Wenn beide Teile annähernd gleich hart sind und ihre Härte so hoch liegt, daß nur Perlit, nicht zu grober

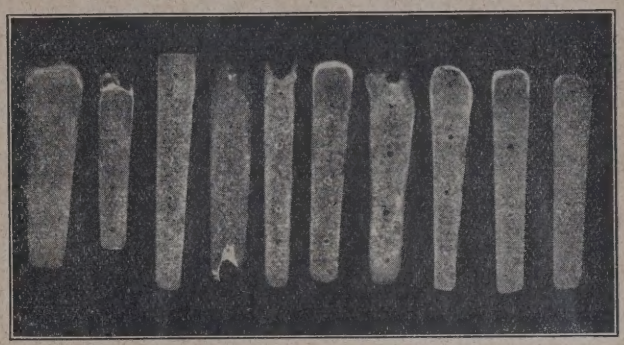


Abb. 18. Roststabquerschnitte, nach Baumann geätzt. Vergrößert ½.

Graphit und Phosphideutektikum im Aufbau vorhanden sind, erfolgt der beste Einlauf und der Werkstoff bleibt abnutzungsbeständig. Für den besonderen Fall der Schieberbuchsen und Schieberringe empfiehlt es sich, wenn die Buchsenhärte etwas höher liegt als die Ringhärte.

5. Art und Aufbau des Phosphideutektikums scheinen von besonderem Einfluß auf die Abnutzung zu sein. Je nach dem Abnutzungsverhältnis der beiden Teile kann die schmirgelnde Wirkung dieses Bestandteils abnutzungsfördernd in Erscheinung treten und dies wird meistens der

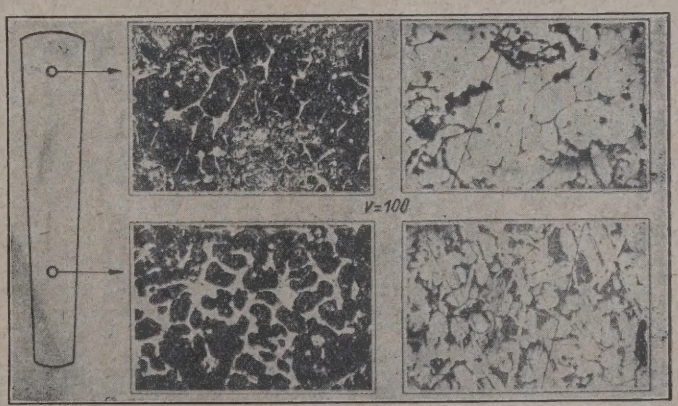


Abb. 19. Verschwinden des Phosphideutektikums unter Wärmewirkung im oberen Teil des Roststabes. Vergrößert 100.

Zahlentafel 2.

.R.G. E.Z.A. Eigenschaften und Aufbau stark abgenutzter Gußeisenlokomotivteile. M. V. Nr. 615.

Untersuchungs-Nr.	Datum	Bezeichnung der Lokomotive	Zugfestigkeit	Härte Brinell	Aufbauanteile: Perlit	Ferrit	Graphit	Phosphideutektikum	Bemerkungen
1614	19. 4. 22	8414 Kö	nicht bestimmt	115	wenig	viel	grob	in größerer Menge	einseitig abgenutzt
1865	19. 9. 22	2592 Hl	nicht bestimmt	111	—	viel	grob	in größerer Menge	gleichmäßig abgenutzt
1978	7. 12. 22	nicht genannt	nicht bestimmt	116	—	viel	grob, ungleichmäßig	in größerer Menge	3 weitere Buchsen ähnlich stark abgenutzt
2328	6. 10. 23	1206 Erf. 1208 Mü	nicht bestimmt	120 112	wenig —	viel	grob	wenig	nach einigen Tagen schon ausgelaufen
2601	24. 4. 24	P 8 2479	13,3 13,7	120	wenig	viel	grob	wenig	
2601	24. 4. 24	P 8 2543	10,5 10,8	116	wenig	viel	grob	wenig	
2601	24. 4. 24	P 10 39 008	17,0 16,9	147	zur Hälfte	zur Hälfte	zieml. grob	wenig	2 weitere P 10 wegen gleicher Schäden zurück
2625	22. 4. 24	P 10 39 023	8,3 9,5	101	sehr wenig	viel	sehr grob	viel	aus der Buchse bei Lieferwerk entnommene Probe ergab 18,5 kg
2625	22. 4. 24	P 10 39 023	14,0 13,9	126	wenig	viel	grob	wenig	
3004	31. 10. 24	5208 Mg	17,4 17,7	130	wenig	viel	zieml. grob	wenig	Biegefestigkeit: 31 30
3004	31. 10. 24	5208 Mg	16,4 16,0	126	wenig	viel	zieml. grob	wenig	29 32

Fall sein. Gelegentlich kann es aber auch vorkommen, daß gerade durch die schmirgelnde Wirkung ein guter Einlauf erzielt wird.

Ein besonderes Gebiet der Abnutzung stellen nun die Roststäbe der Feuerungen dar. Schon in dem ortsfesten Kessel sind die Versuchsbedingungen für die Ermittlung der Feuerbeständigkeit der Roststäbe so vielseitig, daß die Gewinnung einwandfreier Ergebnisse mit sehr viel Schwierigkeiten verbunden ist. Wählt man nun statt dessen die Lokomotivfeuerung, so treten noch weitere Faktoren dazu, die das Versuchsergebnis beeinflussen können, da der Verlauf der Feuerung hier viel ungleichmäßiger ist als im ortsfesten Kessel. Es ist daher fraglich, ob die an ortsfesten Kesselfeuerungen gewonnenen Erfahrungen ohne weiteres auf Lokomotiven zu übertragen sind und umgekehrt. Für die beabsichtigten Versuche blieb jedenfalls nichts anderes übrig, als sie in Lokomotivkesseln auszuführen, trotz der damit verbundenen Unsicherheit. Das Lokomotivversuchsamt Grunewald bestimmte eine Reihe von S-10-Lokomotiven, die teils im Flachland, teils in Steigungsstrecken liefen, für diese Versuche. In nebeneinanderliegenden Feldern wurden jeweils sogenannte Normalroststäbe, d. h. solche mit ziemlich hohem P-Gehalt, im Mittel etwa 0,8 bis 1,0 %, und Roststäbe mit einem P-Gehalt von 0,2, 0,45 und 0,65 % verlegt. In jeder Lokomotive befanden sich also links Normalroststäbe und rechts Roststäbe mit einem der obengenannten P-Gehalte. Ausführlicher ist über diese Versuche in Heft 43 der „Gießerei" 1926 berichtet; hier soll daher nur das Wesentlichste nochmals angeführt und dann über ein neueres Versuchsergebnis berichtet werden.

Besonders umstritten ist bei Roststäben der S- und P-Gehalt. Die allgemein herrschende Ansicht geht heute dahin, daß S und P so niedrig zu halten sind, wie es die

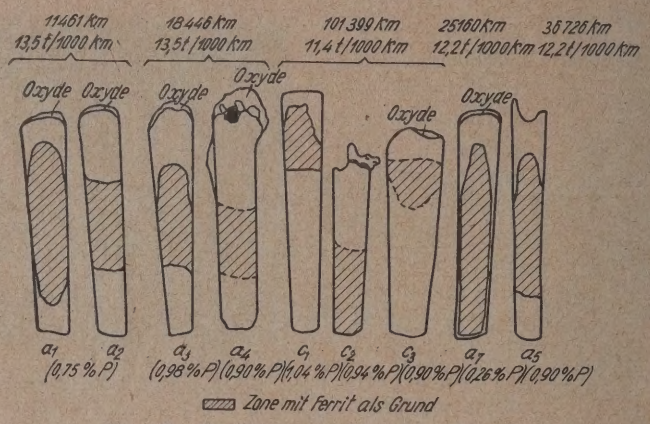
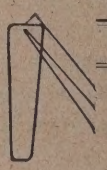


Abb. 20. Ferritzonen in gebrauchten Roststäben.

Die Richtigkeit dieser Betrachtung wird nicht zu streiten sein, aber es fragt sich, ob die hier befürch Schäden nicht wesentlich übertroffen werden von an Einflüssen, nämlich dem Verhalten der Kohlenasche, Schwefeleinwanderung und der Roststabgefügeveränder Gerade der Einfluß der K wird oft nicht genügen rücksichtigt und es war auch leider nicht mög die Lokomotiven so eins mit Kohle zu versorgen, dieser Unsicherheitsf hätte einigermaßen geschaltet werden kö Liegt nun zufällig Schmelzpunkt der Ko asche niedrig — nach stellungen unserer ba schen Versuchsanstalt man gelegentlich bis auf herunter kommen —, s der Roststab an der B bahn einer viel stärkeren Beanspruchung ausgesetzt wenn ein Aschenschmelzpunkt von 1350° vorhanden is

D R. G. E. Z. A. **Zahlentafel 3.** M. V. Nr.

Schwefelzunahme in der Brennbahn.



	R_1	R_2	R_3	R_4
1 mm	0,42	0,33	0,45	0,45
2 mm	0,33	0,22	0,25	0,30
3 mm	0,20	0,18	0,18	0,24

Die zweite Gefahrenquelle, der wir allerdings be beikommen konnten, ist die Schwefeleinwanderung von Kohle her in den Roststab. Abb. 18 gibt das Aussehen nach Baumann geätzten Roststabquerschnitte wie In einer etwa 1 cm tiefen Zone der Brennbahn ist d Schwefelaufnahme in den meisten Fällen besonders re lich. Das Gefügebild (Abb. 16) erweist, daß hier nur Ferrit mit Schlackeneinschlüssen vorliegt; das ursprüngl perlitische Gefüge ist verschwunden. Ueber die Höhe Schwefelaufnahme findet man im Schrifttum sehr w selnde Angaben von 0,4 bis 5 %. Analytische U

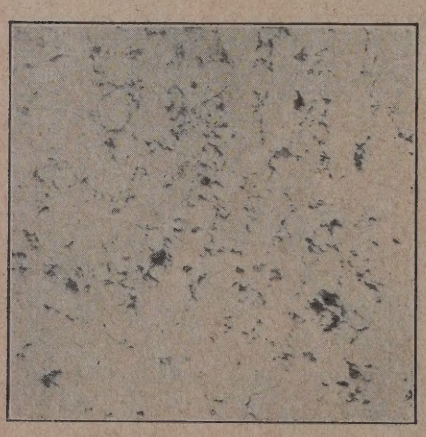


Abb. 21. Eutektischer Graphitaufbau, ungeätzt. Vergrößert 100.

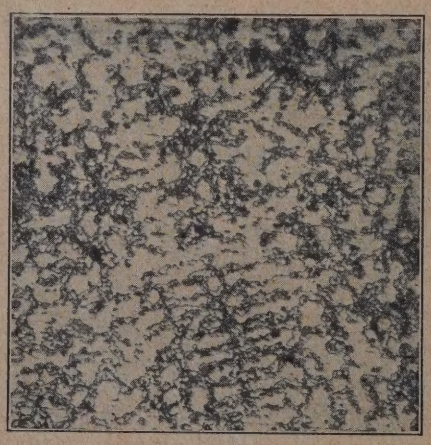


Abb. 22. Eutektischer Graphitaufbau, geätzt. Vergrößert 100.

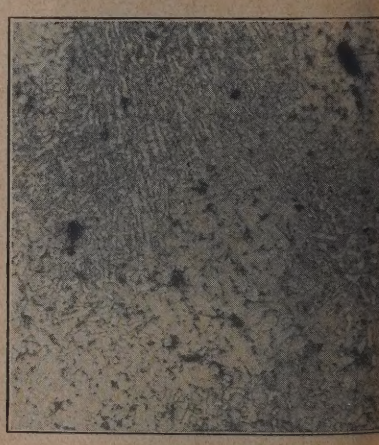


Abb. 23. Graphit- und Ledeburiteutektikum ne einander. Vergrößert 100.

Wirtschaftlichkeit der Herstellung irgend erlaubt, weil die leichtflüssigen Sulfide und Phosphide den Zusammenhang des Roststabes schon bei etwa 1000° stark beeinträchtigen und etwa vorhandenen zerstörenden Einflüssen erleichterten Eingang verschaffen.

suchungen der um 1,2 und 3 mm längs abgehobelten Bre bahn ergeben die Werte der Zahlentafel 3. Hiernach reichte die S-Einwanderung etwa den Betrag von 0,45 Wenn noch dünnere Zonen abgehobelt worden wären, hätte sich dieser Betrag wohl noch etwas gesteigert.

3 mm Tiefe herunter, also noch außerhalb der eigent-
en Ferrit-Schlackenzone, werden demnach noch Schwefel-
eicherungen auftreten, die den S-Gehalt eines schlechten
Eisens übertreffen. Ob eine derartige S-Einwanderung
n bei weniger stark beanspruchten ortsfesten Feuerungen
reten muß, ist eine andere Frage, deren weitere Unter-
ung aber sehr empfehlenswert erscheint. Dort, wo sie
iegt, dürfte es nicht viel Wert haben, beim Guß be-
dere Arbeit auf ein Herabdrücken des S-Gehaltes zu
wenden. Etwas stärker umstritten wird die Frage des
ssigen Phophorgehalts. Abgesehen davon, daß das
g flüssige Eutektikum dem Schlackenangriff eine sehr
gnete Unterlage bietet, macht ein höherer P-Gehalt das
Eisen auch noch spröde. Das letztere ist beim ortsfesten
sel vielleicht nicht so gefährlich, obgleich beim Aus-
acken die Haltbarkeit auch erheblich beansprucht wird.
Lokomotiven müssen aber die Roststäbe zugeführt
den und da ist Bruchsicherheit doch sehr erwünscht.
erstere Frage dagegen, die Gefahr der vorzeitigen
nflüssigkeit des Phosphideutektikums, ist etwas
verer in ihrer Wirkung zu erfassen, weil zwei andere
achen hier zusätzlich wahr-
inlich erheblich stärker ihren
luß ausüben. Die eine, die
nwanderung, ist schon be-
chen. Wenn schon die Ein-
derung des Schwefels nicht
verhindern ist, so wird mög-
erweise die Herabdrückung
P-Gehaltes nicht mehr viel
en, weil eben schon die leicht-
sigen Sulfide da sind. Die
ite Ursache ist die Gefüge-
nderung des Roststabes unter
Wärmewirkung überhaupt.
en dem Perlitzerfall wird
Phosphideutektikum systema-
n abgebaut, zuerst die lede-
tischen, dann die phosphidi-
en Bestandteile. Die Abb. 19
t einen Schliff oben und unten im Roststab, links mit
insäure, rechts auf Phosphideutektikum geätzt. Die
amtabnahme des Eutektikums und das Verschwinden
ledeburitischen Bestandteile sind deutlich erkennbar.
erdings hat auch Pinsl in „Stahl und Eisen" 1927,
13, über weitere Glühversuche und die dabei erfolgte
lösung des eutektischen Anteils berichtet. Während
er Phosphidzerfall nur in den oberen Zonen vor sich
, erfolgt der Perlitzerfall manchmal bis zum unteren
tel, sogar mitunter durch den ganzen Roststab, wie die
. 20 zeigt, in der die Zone des Perlitzerfalls schraffiert
Da zur Herbeiführung dieses Zerfalls etwa 800 bis
Grad[2]) in Dauerwirkung notwendig sein dürften, kann
aus Lage und Ausdehnung der Ferritzone auf die
mebeanspruchung des Roststabes schließen.
n Zusammenhang mit diesen Ergebnissen steht nun eine
ere Untersuchung, die im Lokomotivversuchsamt und
uns vor kurzer Zeit zu Ende geführt wurde. Es war dies die Prüfung von Roststäben mit auswechselbarer Brennbahn auf einer flußeisernen Unterlage. Für Zuströmung kühlender Luft scheint hier reichlich gesorgt zu sein. Der P-Gehalt dieser Roststäbe war außergewöhnlich niedrig, 0,19 bis 0,23 %, der Aufbau vorzüglich mit eutektischem Graphit, wie Abb. 21/22 im geätzten und ungeätzten Schliff zeigen. Eine Stelle am Rande eines Roststabes war besonders lehrreich insofern, als sie Graphit- und Ledeburiteutektikum nebeneinander zeigt (Abb. 23). Diese Roststäbe bester Herstellung wurden nun verlegt neben gewöhnlichen Roststäben von 0,65 % P-Gehalt. Die nächste Abb. 24 zeigt ein Einzelbild der gebrauchten Roststäbe. Die Einsatzroststäbe mit so vorzüglichen Eigenschaften haben sich nicht besser verhalten als der gewöhnliche Roststab. Eine wesentliche Härteverminderung mit entsprechender Gefügeveränderung war eingetreten, vermutlich weil ihre Wärmeableitung ungünstiger war. Man kann sich das vielleicht folgendermaßen erklären. Im Augenblick des Stillstandes der Maschine in einer Station oder vor einem Signal läßt die Zuströmung kalter Luft plötzlich nach und nun wärmt sich die geringe Masse der auswechselbaren Brennbahn sehr schnell an, während die große Masse der Normalroststäbe hier besser als Wärmeausgleich schützend wirken kann, so daß der — dem Aufbau und der chemischen Zusammensetzung nach — minderwertige Werkstoff gleich oder womöglich besser erscheint als der hochwertige. Wenn hier im Zusammenhang mit der Roststabkonstruktion eine Werkstofffrage erörtert wurde, so soll damit kein Urteil über die Brauchbarkeit der Konstruktion an sich gegeben sein. Hierzu müßte die wirtschaftliche Seite ebenfalls betrachtet werden und das würde hier zu weit führen.

Abb. 24. Auswechselbare und gewöhnliche Roststäbe nach dem Gebrauch. Erstere, doppelt liegend, sind ebenfalls ziemlich stark angegriffen.

Sowohl über die Abnutzung des Gußeisens in der Wärme wie in der Kälte hat uns die etwa vierjährige Arbeit des Ausschusses für die Prüfung von Gußeisen im Eisenbahnbetrieb eine erhebliche Erweiterung unserer Erkenntnis gebracht. Ein derartig umfassender Fortschritt konnte in so kurzer Zeit nur erreicht werden, weil Erzeuger- und Fachverbände einerseits und der Großverbraucher Reichsbahn anderseits Hand in Hand arbeiteten zur Förderung der Güte unseres deutschen Gußeisens.

Nach neueren Versuchen von Schwinning und Fläßner
icht schon bei 600 °. „Stahl und Eisen" 1927, Heft 26, S. 1075.

Gießerei für Barbierladeneinrichtungen.

Die außerordentlich weit gehende Spezialisierung in
amerikanischen Betrieben wird durch die Tatsache
triert, daß kürzlich in St. Louis die Koken Co. eine neue Gießerei in Betrieb gesetzt hat, in der nur Teile für die Ausrüstung von Barbierläden hergestellt werden. Die tägliche Schmelzleistung beträgt 10 t, die Belegschaft 47 Mann. Bisher hat die Fabrik den benötigten Guß von außenstehenden Gießereien bezogen.

Organisation und Selbstkostenermittlung in Metallgießereien*).

Von Oberingenieur Erich Becker in Lauchhammer (Sa.).

Zusammensetzung der Selbstkosten. — Materialwert. — Produktive Löhne. — Unkosten. — Zerlegung und Feststellung der Unkosten. — Die einzelnen Unkostenzuschläge. — Organisation des Metallagers, der Gießerei und der Bearbeitungswerkstatt. — Ertrags- und Erfolgsrechnungen. — Einfluß des Beschäftigungsgrades auf die Selbstkosten. — Aufstellung eines Kalkulationsschemas.

Das Arbeitsprogramm der Metallgießereien, soweit sie Kundenguß herstellen, ist außerordentlich vielseitig und wechselt meistens dauernd. Eine genaue Selbstkostenermittelung ist deshalb für diese Betriebe eine Lebensfrage. Hierzu ist aber eine straffe Betriebsorganisation erforderlich, die alle Kosten gleich bei der Entstehung erfaßt und gerecht verteilt. Eine solche fehlt sehr vielen Metallgießereien, denn die Mehrzahl derselben besteht aus kleinen Betrieben, die zum Teil noch rein handwerksmäßig betrieben werden. Im nachfolgenden soll nun der Aufbau einer derartigen Organisation erläutert und an Hand von Beispielen gleichzeitig gezeigt werden, wie die Unterlagen für eine genaue Selbstkostenermittelung geschaffen werden können.

Kapitel I.

Zusammensetzung der Selbstkosten.

Die Selbstkosten eines Metallgußstückes setzen sich zusammen aus dem Materialwert, den produktiven Löhnen und den Unkosten.

1. Der Materialwert. Hierunter ist der Wert der für 1 kg guten Gusses erforderlichen Metallmenge zu verstehen. Er hängt ab vom Eigengewicht, vom Legierungswert, vom Eingußgewicht, dem Ausschuß, dem Metallverlust und den Schmelzkosten.

a) Der Legierungswert ist gleich der Summe der Einstandspreise der einzelnen Legierungsbestandteile. Da diese von der Marktlage abhängen, so kann bei vorgeschriebener Legierung die einzelne Gießerei den Legierungswert nur in sehr geringem Maße beeinflussen. Selbstverständlich stellt dieser sich höher bei Legierung aus Neumetallen als bei solcher aus Altmetallen. Wie weit erstere erforderlich und letztere zulässig, hängt von der Art der Erzeugnisse und den hierzu gestellten Anforderungen ab.

b) Unter Eingußgewicht ist das Gesamtgewicht der für ein Stück erforderlichen Eingüsse und Trichter zu verstehen. Das Eingußgewicht hängt ab: von der Konstruktion und dem Gewicht des zu formenden Stückes, von der Formmethode und Sorgfalt des Formers sowie von der Legierung. Leichte komplizierte Stücke erfordern prozentual größere Eingußgewichte als schwere einfache Stücke. Ebenso ist das Eingußgewicht eines einzeln geformten Stückes größer, als wenn es mit mehreren Stücken zusammen in einem Kasten geformt und mit diesen durch einen Einguß gegossen wird. Ferner verlangen stark saugende Legierungen, wie z. B. Mangan- oder Aluminiumbronzen, stärkere Eingüsse bzw. Saugköpfe wie z. B. Rotguß. In der nachstehenden Zahlentafel sind Erfahrungswerte für Rotgußstücke zusammengestellt, aus denen ersichtlich ist, in welch großen Grenzen das Eingußgewicht sich bewegen kann. Eine fortlaufende Feststellung und Kontrolle des Eingußgewichtes ist deshalb für die einwandfreie Bestimmung des Materialwertes unerläßlich.

c) Der Entfall an Ausschuß hängt ebenfalls von der Konstruktion des herzustellenden Stückes, der Formmethode bzw. Sorgfalt beim Formen und Gießen sowie von der Legierung ab. Auch das Ausschußgewicht muß von jeder Gießerei sorgfältig und dauernd kontrolliert werden, da durch dasselbe der Materialwert wesentlich beeinflußt werden kann. Eine solche Kontrolle wirkt zudem in hohem

*) Vortrag, gehalten anläßlich der Metallgießereitechnischen Hochschulwoche in Berlin am 9. Mai d. J.

Gewichtsgrenze kg	Eingußgewicht %	Gewichtsgrenze kg	Eingußgewi %
0,1	600	20,1— 30	40
0,11— 0,25	450	30,1— 40	35
0,26— 0,5	300	40,1— 50	30
0,51— 1	200	50,1— 75	25
1,1 — 2,5	125	75,1—100	22
2,6 — 5	90	101—150	20
5,1 —10	65	151—200	18
10,1 —15	50	201—250	16
15,1 —20	45	251—300	14

Maße erzieherisch auf die Belegschaft und beeinflußt Güte der Erzeugnisse im günstigsten Sinne.

d) Der Metallverlust setzt sich zusammmen dem Abbrand und dem Verlust beim Gießen, Putzen Schleifen. Der Abbrand hängt von der Legierung, der des Einsatzes, der Schmelzvorrichtung sowie von der So fall bei der Schmelzarbeit ab. Er ist z. B. bei einer zi reichen Legierung größer als bei einer zinkarmen; eben ist er größer bei einem Einsatz, der zum großen Teil Spänen besteht, als bei einem solchen aus reinen Blöck Zu heißes Schmelzen vergrößert ebenfalls den Abbra wesentlich. Im Durchschnitt kann man bei gemischt Einsatz mit 3 bis 4 % Abbrand vom Einsatzgewicht re nen. Der Verlust an Metall beim Gießen, Putzen Schleifen hängt im wesentlichen von der Sorgfalt bei Rückgewinnung der Abfälle ab. Wie große Verluste h entstehen können, ersieht man daraus, daß allein der E fall an Schleifstaub bei kleinen Stücken bis zu 2 % Stückgewichtes beträgt. Bei der Bestimmung des Wer des Metallverlustes muß man natürlich den Erlös Krätze, Schleifstaub, Kehricht usw. in Abrechnung bring Eine scharfe und dauernde Kontrolle des Metallverlustes schon deshalb geboten, weil man durch dieselbe etwa Metalldiebstähle schnellstens entdecken bezw. verhüten ka Im Durchschnitt kann man mit einem gesamten Met verlust von 6 bis 7 % vom Einsatzgewicht rechnen.

e) Die Schmelzkosten umfassen alle Ausgab für Schmelzerlöhne, Brennstoff, Tiegel, Ofenreparatur Abschreibungen und Verzinsung des in der Schmelzvorri tung festgelegten Kapitals. Wird der Schmelzer auch no zu anderen Arbeiten herangezogen, wie es vielfach kleinen Gießereien der Fall ist, so entfällt natürlich auf Schmelzkosten nur die Vergütung für die Arbeitsz

Ursprüngliche Verhältnisse		Trichtergewicht steigt 50 %	Trichtergewicht fällt 50 %	Ausschußgewicht steigt 50 %	Ausschußgewicht fällt 50 %	Metallverlust steigt 50 %	Metallverlust fällt 50 %	Schme koste steigt 50 %	Schme koste fällt
Stückgewicht	kg	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10
Trichtergewicht.....	kg	4,5	6,75	2,25	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4
Gußgewicht	kg	14,5	16,75	12,25	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14
Ausschußgewicht	kg	0,58	0,67	0,49	0,87	0,29	0,58	0,58	0,58	0
Einsatzgewicht.....	kg	15,08	17,42	12,74	15,37	14,79	15,08	15,08	15,08	15
Metallverlust	kg	0,90	1,05	0,77	0,92	0,89	1,35	0,45	0,90	0
Wirklicher Einsatz ...	kg	15,98	18,47	13,51	16,29	15,68	16,43	15,53	15,98	15
Legierungswert für 1 kg	M.	1,05	—	—	—	—	—	—		
Schmelzkosten für 1 kg	M.	0,10	—	—	—	—	—	—	0,15	0
Trichterwert für 1 kg	M.	1,00	—	—	—	—	—	—		
Einsatzwert	M.	16,78	19,39	14,19	17,10	16,46	17,25	16,31	16,78	16
Gesamt-Schmelzkosten	M.	1,60	1,85	1,35	1,63	1,57	1,64	1,55	2,40	0
abzüglich Trichterwert	M.	18,38 5,08	21,24 7,42	15,54 2,74	18,73 5,37	18,03 4,79	18,89 5,08	17,86 5,08	19,18 5,08	17 5
Materialwert	M.	13,30	13,82	12,80	13,36	13,24	13,81	12,78	14,10	12

che der Schmelzer zur Zustellung des Ofens und der nnen sowie zum Schmelzen wirklich verbraucht hat. derseits muß man zum Brennstoff auch das zum An- zen und Anwärmen des Ofens bzw. der Pfannen ge- uchte Material hinzurechnen. Der Brennstoffverbrauch vie der Tiegelverschleiß hängen außer von der Art der melzeinrichtung und der Sorgfalt beim Schmelzen auch der zu schmelzenden Legierung ab. Reine Kupfer- oder minimschmelzen oder Nickelbronzen erfordern pro- tual mehr Brennstoff als z. B. Messing oder Rotguß. Bei ßeren Betrieben empfiehlt sich deshalb die Feststellung Schmelzkosten für jede Legierung gesondert.

An nachfolgendem Beispiel soll nun gezeigt werden, wie Materialwert errechnet wird:

ckgewicht . .	= 10,0 kg	
chtergewicht .	= 4,5 „	= 45% des Stückgewichtes
ßgewicht . .	= 14,5 kg	
sschußgewicht .	= 0,58 „	= 4% des Gußgewichtes
satzgewicht .	= 15,08 kg	
tallverlust . .	= 0,90 „	= 6% des Einsatzgewichtes
klicher Einsatz	= 15,95 kg à 1,05 M.	
(Legierungswert)		= 16,78 M.
üglich Schmelzkosten 0,1 M. für 1 kg = 15,98 · 0,1		= 1,60 „
		18,38 M.
züglich Wert für Trichter und Ausschuß- gewicht = 5,08 kg à 1,— M.		= 5,08 „
	Materialwert	= 13,30 M.

= 1,33 M. für 1 kg guten Guß.

r Trichter und Ausschuß ist bei dieser Berechnung der is eines gleichwertigen Altmaterials in Ansatz zu ngen.

An Hand dieses Beispiels wollen wir nun weiter unter- hen, welchen Einfluß die einzelnen Glieder des Material- rtes auf die Gestaltung desselben haben. Zu diesem ecke soll jeweils der prozentuale Wert eines der Glieder ändert werden, während die übrigen unverändert iben. Auf diese Weise erhalten wir ein klares Bild über Einfluß des Trichtergewichtes, des Ausschußgewichtes, Metallverlustes sowie der Schmelzkosten auf die Ge- ltung des Materialwertes (Zahlentafel S. 542, unten).

2. Die produktiven Löhne. Unter produktiven hnen sind alle die Löhne zu verstehen, welche zur Form- ung erforderlich sind; in der Gießerei also die Former-, rnmacher-, Putzer- und Schleiferlöhne. Vielfach herrscht Brauch, die Kernmacher-, Putzer- und Schleiferlöhne den Unkosten zu zählen; dieses ist jedoch nicht an- igig. Eine genaue Selbstkostenermittelung, d. h. eine ge- hte Verteilung aller Kosten, läßt sich nur dadurch er- chen, daß man möglichst viele Kosten direkt auf das die- ben erzeugende Stück bezieht. Die Höhe der Grund- ne läßt sich von dem einzelnen Betriebe nur in sehr ge- gem Maße beeinflussen, denn diese hängt von Umständen die seinem Einfluß nicht unterliegen; außerdem muß n mit einer stetigen Steigerung derselben rechnen. Ein sgleich kann nur durch Erhöhung der stündlichen istung der Belegschaft erreicht werden. Eine solche kann n erzielen durch Verbesserung der Einrichtungen und beitsmethoden sowie durch Steigerung des Arbeitswillens Belegschaft. Nun ist ja der Ersatz der Handarbeit rch die Maschine in den Kundengießereien mit ihrem ndig wechselnden Fabrikationsprogramm nur in ver- tnismäßig geringem Umfange möglich. Diese müssen deshalb auf möglichst weit gehende Arbeitsvorbereitung und Arbeitsteilung sowie vor allem auf die Steigerung des Arbeitswillens bedacht sein. Letztere läßt sich aber nur durch Gewährung eines höheren Verdienstes erreichen. Je höher der Anteil des Arbeiters an dem durch seine Mehrleistung erzielten Gewinn ist, desto größer wird auch die Leistungssteigerung sein. Diese Erkenntnis führt naturgemäß zur Entlohnung der Arbeiter nach der in der Zeiteinheit geleisteten Arbeitsmenge und somit zum Zeitakkord. Die richtige Ermittelung des letzteren ist deshalb von ausschlaggebender Bedeutung. Die einwandfreiesten Ergebnisse erlangt man durch die Stückzeitermittelung auf Grund genauer Arbeits- und Zeitstudien. Da diese aber mit großen Kosten verbunden sind, so kommt ihre allgemeine Anwendung für die meisten Gießereien kaum in Frage, jedoch sollten sie stets angestellt werden, wenn es sich um ständig wiederkehrende Stücke, z. B. Buchsen, oder um große Stückzahlen handelt. Durch möglichst weit gehende Arbeitsteilung und Arbeitsvorbereitung ist man jedoch auch ohne eingehende Zeitstudien in der Lage, den Zeitakkord ziemlich genau festzustellen. Man sollte daher eine Entlohnung in reinem Lohn nur in den Fällen zulassen, in denen eine Vorausbemessung der erforderlichen Arbeitszeit tatsächlich unmöglich ist. Gegen eine Entlohnung nach der geleisteten Arbeitsmenge wird seitens der Arbeitnehmer sehr häufig eingewendet, daß durch dieselbe die Arbeitskraft und damit die Gesundheit vorzeitig aufgebraucht würde, während anderseits von den Arbeitgebern häufig der Einwand gemacht wird, daß durch eine solche Entlohnung die Güte der Arbeit leide. Zugegeben sei, daß beide Extreme auftreten können, sie müssen aber nicht notwendigerweise eintreten. Jeder einsichtige Arbeitgeber wird durch Bereitstellung geeigneter Einrichtungen dem Arbeitnehmer die Möglichkeit geben, seine Arbeitskraft möglichst auszunutzen, ohne seiner Gesundheit zu schaden, denn er weiß, daß durch das vorzeitige Ausscheiden eines eingearbeiteten Mannes stets ein Produktionsausfall entsteht, da der Ersatzmann sich erst einarbeiten muß und eine gewisse Zeit braucht, um die Höchstleistung zu erzielen. Eine Verschlechterung der geleisteten Arbeit wird aber vermieden, wenn bei der Bemessung des Verdienstes des Arbeitnehmers nicht allzu kleinlich gehandelt und außerdem für eine geeignete Kontrolle der geleisteten Arbeit gesorgt wird. — Auf die gerechte Festsetzung des Zeitakkordes muß die höchste Sorgfalt verwendet werden, damit der Arbeitnehmer Vertrauen zu diesem System gewinnt; eine Begrenzung des Verdienstes muß deshalb unter allen Umständen vermieden werden. Ohne das Vertrauen des Arbeitnehmers in die gerechte Festsetzung des Akkordes wird man niemals die Höchstleistung erreichen. Auch ein weiteres psychologisches Moment darf nicht außer acht gelassen werden. Man muß in dem Arbeitnehmer das Gefühl erwecken, daß der Zeitakkord ihn wieder zum selbständigen Unternehmer macht; dadurch wird man seine Arbeitsfreude heben und ihn veranlassen, seine Intelligenz und Geschicklichkeit voll auszunutzen, um seinen Verdienst zu erhöhen.

Die guten Erfahrungen, welche die meisten Betriebe mit der Einführung des Zeitakkordes gemacht haben, zeigen, daß diese Entlöhnungsart die Interessen des Arbeitnehmers wie des Arbeitgebers in gleichem Maße wahrt. Gerade die Metallgießereien sollten von diesem Mittel zur Leistungssteigerung weitaus größeren Gebrauch machen als bisher, denn bei ihren Erzeugnissen ist ja die Spanne zwischen Materialwert und Verkaufspreis wesentlich geringer als z. B. bei den Eisengießereien. Sie sind also auch in weit höherem Maße als jene daran interessiert, den Anteil der

produktiven Löhne an den Selbstkosten zu vermindern. Welch günstige Einwirkung auf den Gewinn durch Leistungssteigerung erreicht werden kann, zeigt nachstehendes Beispiel:

Ursprüngliche Verhältnisse	Leistung steigt	
Ausbringen ... 10000 kg	um 10% = 11000 kg	um 100% = 20000 kg
Erlös ..... 20500 M.	um 10% = 22550 M.	um 100% = 41000 M.
Materialwert .. 13800 M.	um 10% = 15180 M.	um 100% = 27600 M.
Produktive Löhne ... 1200 M.	um 5% = 1260 M.	um 50% = 1800 M.
Unkosten ..... 3600 M.	um 5% = 3780 M.	um 50% = 5400 M.
Geschäftsgewinn 1900 M.	um 22,6% = 2330 M.	um ≈ 226% = 6200 M

3. Die Unkosten. Unter Unkosten sind alle die Ausgaben zu verstehen, welche durch die Aufwendungen für die verbrauchten Rohstoffe, die produktiven Löhne sowie ferner für etwaige Neuanschaffungen an Einrichtungen usw. nicht erfaßt werden.

Modellkosten für Sonderanfertigung z. B. sind keine Unkosten, sondern sind bei der Kalkulation besonders zu berechnen; Modellkosten für Buchsen oder ähnlichen Handelsguß hingegen sind als Unkosten zu betrachten. Ebenso ist bei den Werkzeugen zu verfahren; Sonderwerkzeuge sind also auf den sie erfordernden Auftrag gesondert zu verrechnen, der Verbrauch an allgemeinem Werkzeug, wie z. B. Meißel, Feilen, Bohrer usw., ist unter Unkosten zu verrechnen.

Auch etwaige Provisionen gehören nicht zu den Unkosten, sie sind vielmehr als Preisermäßigungen zu betrachten und demgemäß bei der Kalkulation zu berücksichtigen. Ebenso sollte man die Umsatzsteuer nicht zu den Unkosten zählen, sondern auch diese bei jeder Kalkulation besonders in Anrechnung bringen.

Die Unkosten zerfallen nun ihrer Art nach in feste und bewegliche, ihrem Wesen nach in Betriebs- und Handlungsunkosten.

Die festen Unkosten entstehen durch die bloße Existenz und den Leerlauf des Unternehmens. Der absolute Wert derselben ist also in der Zeiteinheit unveränderlich, ganz gleich ob in derselben viel oder wenig oder gar nichts erzeugt und umgesetzt wird. Hierher gehören also die Grund- und Gebäudesteuern und ähnliche Abgaben, die Verzinsung der in dem Unternehmen festgelegten Kapitalien, Abschreibungen, ferner die Instandhaltungs- und Bewachungskosten für Grundstücke und Gebäude usw. Zweckmäßig rechnet man auch die Gehälter zu den festen Unkosten. Diese stehen zwar in einem gewissen Abhängigkeitsverhältnis zur Produktion, sie sind jedoch nur schwer bzw. in längeren Zeiträumen zu verändern.

Die beweglichen Unkosten entstehen durch die Arbeit des Unternehmens; sie steigen und fallen also mit der Produktion und dem Umsatz. Hierher gehören also alle Ausgaben für Betriebsmaterialien, Licht, Kraft, unproduktive Löhne, Bureaumaterialien, Reklame usw.

Beide Unkostenarten zerfallen ihrerseits wieder in Betriebsunkosten, d. h. Unkosten, die durch die Herstellung der Ware bedingt sind, und in Handlungsunkosten, d. h. Unkosten, die durch den Vertrieb der Ware entstehen. Zu den ersteren gehören also z. B. die Gehälter der Betriebsbeamten, die Auslagen für Betriebsmaterialien, Abschreibungen vom Werte der benutzten Räume, Maschinen usw. sowie die Verzinsung der hierin festgelegten Kapitalien; zu den letzteren: Gehälter für die kaufmännischen Angestellten, Bureauutensilien, Reklame usw.

Die Unterteilung der Unkosten in feste und bewegliche sowie die gesonderte Feststellung derselben sind unbedingt erforderlich. Die Kenntnis des Verhältnisses beider Unkostenarten zueinander ist, wie wir später sehen werden, unerläßlich zur richtigen Ermittlung der jeweiligen S kosten.

Kapitel II.

Organisation einer Metallgießerei

Damit man jederzeit einen genauen Ueberblick übe Wirtschaftlichkeit des Unternehmens hat, zerlegt man selbe in einzelne Abteilungen. Jede derselben faßt ma einen selbständigen Wirtschaftskörper auf und prüft Wirtschaftlichkeit einer jeden Abteilung durch Ertrags- Erfolgsrechnungen. Man ist hierdurch in der Lage, wandfrei festzustellen, wo man sparen bzw. Verbesseru einführen muß, um die Rentabilität des Gesamtunterneh zu fördern. Wie weit man bei dieser Unterteilung g muß, hängt von der Größe und Eigenart des betreffe Unternehmens ab. Für eine mittlere Metallgießerei, rohen und bearbeiteten Kundenguß herstellt, käme z folgende Einteilung in Frage:

1. Geschäftsleitung. Abteilungszeiche Arbeitsbereich: Ueberwachung des gesa Unternehmens, Verwaltung der Immobilien, Fina Kasse, Buchführung.
2. Verkaufsabteilung. Abteilungszeiche Arbeitsbereich: Vertrieb der Erzeugn
3. Materialienverwaltung. Abteilun zeichen M; Arbeitsbereich: Einkauf Roh- und Betriebsmaterialien; Verwaltung derse sowie der Halb- und Fertigfabrikate; Verkauf der fälle; ferner Annahme der eingehenden und Versand ausgehenden Waren; eventuell Betrieb des Fuhrpar
4. Schmelzerei. Abteilungszeichen Arbeitsbereich: Erzeugung des flüss Metalles.
5. Gießerei. Abteilungszeichen G; beitsbereich: Herstellung und Abgießen Formen, Putzen des erzeugten Gusses.
6. Bearbeitungswerkstatt. Abteilun zeichen Bw; Arbeitsbereich: Reparat für den eigenen Betrieb; Bearbeitung der in der Gi rei erzeugten Gußstücke.

Feststellung der Unkosten. Um die Unko überwachen und nötigenfalls verringern zu können, man dieselben bis zu ihrer Entstehung verfolgen. Es also nötig, das Gesamtunkostenkonto des Unternehmens sprechend der Anzahl der Abteilungen, in vorliegen Falle also in sechs, Unterkonten zu zerlegen. Diese derum sind der Art der Unkosten gemäß in Einzelko aufzuteilen. Wie weit man hierbei gehen muß, hängt derum von der Größe und Eigenart des betreffenden triebes ab. Im allgemeinen dürfte man mit folgender teilung der einzelnen Abteilungsunkostenkonten auskomm

Unkostenkonto 1. Immobilien.
" 2. Abschreibungen.
" 3. Steuern.
" 4. Instandhaltungskosten für Maschi und Einrichtungen.
" 5. Gehälter.
" 6. Betriebsstoffe.
" 7. Unproduktive Löhne.
" 8. Sonstige Unkosten.

Die Unkostenkonten 1 bis 5 sind d festen Unkosten der betreffenden Abteilung; sie w den von der Produktion nicht beeinflußt. Ganz trifft di wie bereits erwähnt, für Unkostenkonto 4 und Unkost konto 5 nicht zu. Immerhin sind die durch die Produkt hervorgerufenen Schwankungen bei Unkostenkonto 4 so ring, daß man diese Unkosten wohl als feste bezeich

. Aehnlich verhält es sich bei Unkostenkonto 5, den Ge-
ern; hier steigen und fallen wohl die etwaigen Pro-
tions- bzw. Umsatzprämien mit der Produktion, die
ndgehälter selbst sind jedoch nur schwer bzw. nur in
eren Zeitabschnitten zu verändern.

Unkostenkonten 6 bis 8 sind bewegliche
kosten; ihre Abhängigkeit von der Produktion ist
e weiteres ersichtlich.

Handlungsunkosten sind die Unkosten der Ab-
ngen L und V (Geschäftsleitung und Verkaufsabteilung).
e Unkosten der übrigen Abteilungen sind
triebsunkosten.

Unkostenkonto 1: Immobilien. Dieses Un-
tenkonto umfaßt alle Auslagen für Instandhaltung, Reini-
g, Heizung, Beleuchtung und Bewachung der Grund-
ke und Gebäude sowie die hierauf ruhenden Steuern und
gaben, ferner die Verzinsung des in den Grundstücken
Gebäuden festgelegten Kapitals. Hierbei werden als
Bstab für den Anteil der einzelnen Abteilungen die Größe
der Bauwert des jeweils in Anspruch genommenen
mes in Anwendung gebracht. Der so festgestellte Be-
stellt also gleichsam die Miete dar, welche die einzelne
eilung für den von ihr benutzten Raum an das Gesamt-
rnehmen zu zahlen hat. Nur die Abteilung L wird hier-
ausgenommen. Die von den einzelnen Abteilungen auf-
ringenden Beträge werden bei Beginn eines neuen Ge-
äftsjahres festgelegt und bleiben während desselben un-
ändert.

Unkostenkonto 2: Abschreibungen. Dieses
kostenkonto umfaßt alle normalen Abschreibungen für
nobilien, Maschinen, Werkzeuge und Mobiliar. Die Ab-
reibungen für die Immobilien werden, wie beim Un-
tenkonto 1, nach der Größe und dem Bauwert der
utzten Räume auf die einzelnen Abteilungen aufgeteilt.
ner wird jede Abteilung mit den Abschreibungen der
eils von ihr benutzten Maschinen, Einrichtungen, Werk-
ge und des Mobiliars belastet. Auch diese Unkosten-
räge werden bei Beginn eines neuen Geschäftsjahres
gelegt.

Unkostenkonto 3: Steuern. Dieses Unkosten-
to umfaßt sämtliche Steuern und Abgaben, mit Aus-
me der Umsatzsteuer und der bereits unter Unkosten-
to 1 berechneten Abgaben. Mit der Lastwagensteuer
d die Abteilung M belastet, alle übrigen gehen zu Lasten
Abteilung L.

Unkostenkonto 4: Instandhaltungskosten
r Maschinen und Einrichtungen. Außer
Auslagen für Instandhaltung der Maschinen und Ein-
htungen umfaßt dieses Unkostenkonto noch die Verzin-
g des hierin festgelegten Kapitals. Als Unterlagen für
Belastung dieses Kontos dienen die Rechnungen der
terialienverwaltung sowie die Lohnlisten der einzelnen
riebsabteilungen. Den diesen entnommenen Löhnen sind
ürlich die prozentualen Zuschläge für die Werkstatts-
kosten hinzuzufügen. Werden jedoch die Instandhaltungs-
eiten oder die Ersatzteile nicht im eigenen Betriebe her-
tellt, so dienen die Rechnungen der betreffenden Liefe-
ten als Belastungsunterlagen.

Unkostenkonto 5: Gehälter. Dieses Un-
tenkonto umfaßt die Auslagen für die Gehälter nebst allen
ssenbeiträgen, soweit dieselben von dem Arbeitgeber
ragen werden, ferner Produktions- und Umsatzprämien
vie sonstige Zuwendungen, Gegenwerte für freie Dienst-
hnung, Heizung und Beleuchtung. Zu beachten ist hier-
, daß das Gehalt eines Angestellten, der gleichzeitig für
hrere Abteilungen beschäftigt wird, sinngemäß auf diese
zu verteilen ist. Ebenso ist auch das Gehalt, das der Be-
sitzer für sich selbst auswirft, zu behandeln.

Unkostenkonto 6: Betriebsstoffe. Auf diesem Unkostenkonto werden sämtliche Auslagen für Betriebsstoffe, die weder selbst zu Erzeugnissen verarbeitet noch zu Instandhaltungsarbeiten verbraucht werden, verbucht, ferner die Auslagen für Kraft, Gas, Wasser usw. Als Unterlagen zur Belastung dienen die Wochenrechnungen der Materialienverwaltung sowie die Rechnungen des Kraft- bzw. Gas- und Wasserwerkes.

Unkostenkonto 7: Unproduktive Löhne. Dieses Unkostenkonto umfaßt alle Auslagen für Löhne und soziale Zulagen der unproduktiven Arbeiter, soweit dieselben nicht bei Instandhaltungsarbeiten, Bewachung, Heizung und Reinigung der Gebäude berechnet werden. Als Unterlagen für die Belastung dienen die Lohnlisten der einzelnen Abteilungen.

Unkostenkonto 8: Sonstige Unkosten. Auf diesem Konto werden alle Auslagen verbucht, die nicht unter den Unkostenkonten 1 bis 7 erfaßt werden, wie Versicherungen, Reklame, Verluste aller Art, z. B. bei Ausschuß, Mehrauslagen gegenüber der Vorkalkulation, Familien- und sonstige Lohnzulagen der produktiven Arbeiter, Ferienentschädigung, Schulgeld und sonstige Auslagen für Lehrlinge, usw.

Natürlich kann man, falls es erwünscht sein sollte, diese Unterkonten nochmals unterteilen. Will man z. B. die Unterhaltungskosten für das Lastauto getrennt feststellen, so fügt man dem Unterkonto der Magazinverwaltung das Teilkonto Uk 4560 hinzu; auf diesem würden dann die Instandhaltungskosten, der Lohn für den Chauffeur sowie die Betriebsstoffe für das Auto erscheinen.

Die Verrechnung der Unkosten. Die Deckung der Unkosten erfolgt durch die Unkostenzuschläge der einzelnen Abteilungen. Je nach der Eigenart der letzteren werden die Unkostenzuschläge in verschiedener Weise ermittelt. Es kommen in Frage:

1. Die Schmelzkosten. Hierunter ist die Gesamtheit der Unkosten der Schmelzerei zu verstehen. Sie sind in der Hauptsache abhängig von der Menge des geschmolzenen Metalls. Deshalb wird auch das Einsatzgewicht als Unkostenträger benutzt. Die Schmelzkosten werden also errechnet, indem man die gesamte Unkostensumme durch das gesamte Einsatzgewicht teilt. Werden jedoch in einem Betriebe leicht und schwer schmelzende Legierungen nebeneinander hergestellt,, so empfiehlt es sich, wie bereits erwähnt, die Schmelzkosten für die einzelnen Legierungen gesondert festzustellen.

2. Der Unkostenzuschlag der Gießerei wird ermittelt, indem man die Gesamtsumme der Unkosten durch die Gesamtstundenzahl der produktiven Arbeiter (Former, Kernmacher, Putzer) während eines gleichen Zeitabschnittes teilt. Als Unkostenträger dient also die zur Herstellung eines Gußstückes verwendete produktive Arbeitszeit. Man erhält dann eine Summe je produktive Stunde, welche entsprechend der erforderlichen produktiven Arbeitszeit auf das Gußstück geschlagen wird. Diese Verrechnungsart ist deshalb berechtigt, weil die Gießereiunkosten in der Hauptsache ziemlich gleichbleibend in der Zeiteinheit sind; auch ist die Verteilung der Unkosten hierbei eine gerechtere als bei jeder anderen Verrechnungsweise.

3. Der Unkostenzuschlag der Bearbeitungswerkstatt wird in ähnlicher Weise ermittelt wie der der Giesserei. Auch hier dient als Unkostenträger die zur Fertigstellung erforderliche produktive Arbeitszeit. Man teilt die geleistete Gesamtstundenzahl auf in Maschinen-

und Handarbeitsstunden und gemäß dem Verhältnis beider zu den Gesamtstunden auch die Gesamtunkosten und errechnet so besondere Unkosten für die Maschinen- und Handarbeiterstunden.

4. Der Unkostenzuschlag der Materialienverwaltung (Lagerunkosten) wird errechnet, indem man die Gesamtunkosten der Materialienverwaltung durch den Gesamtwert der von ihr ausgelieferten Materialien teilt. Der Unkostenträger ist also in diesem Falle der Einstandswert bzw. Herstellungswert der Materialien.

5. Der Handlungsunkostenzuschlag umfaßt die Gesamtunkosten der Geschäftsleitung und der Verkaufsabteilung. Der Unkostenträger ist der mittels des Materialwertes, der produktiven Löhne und der Unkostenzuschläge 2 bis 4 errechnete Lagerwert der Erzeugnisse. Der Handlungsunkostenzuschlag wird also ermittelt, indem man die Gesamtunkosten der Abteilungen L und V durch den Gesamtlagerwert der Erzeugnisse teilt.

Die Unkostenzuschläge sind so zu bemessen, daß durch dieselben die tatsächlichen Unkosten gerade gedeckt werden. Irgendein Gewinnzuschlag soll also in ihnen nicht enthalten sein, denn es sollen ja mittels derselben die Selbstkosten vorausberechnet werden.

Die Materialienverwaltung. In der Materialienverwaltung konzentriert sich die gesamte Materialwirtschaft des Unternehmens. Ihrer Organisation ist deshalb gerade bei den Metallgießereien die größte Sorgfalt zu widmen. Neben dem Einkauf sämtlicher Roh- und Betriebsmaterialien und dem Verkauf der bei der Fabrikation entstehenden Abfälle gehören zum Arbeitsbereich der Materialienverwaltung noch:

a) die Verwaltung des Rohmetallagers;
b) die Verwaltung des Betriebsmaterialienlagers;
c) die Verwaltung des Lagers für Halb- und Fertigfabrikate;
d) die Expedition.

a) Das Rohmetallager. In dieses werden eingeliefert: die gekauften Alt- und Neumetalle, die Eingüsse und der Ausschuß aus der Gießerei, die Späne und Metallabfälle aus der Bearbeitungswerkstatt sowie die metallhaltigen Rückstände aus der Gießerei und Bearbeitungswerkstatt, wie Krätze, Schleifstaub und Werkstattkehricht. Alle von auswärts eingehenden Materialien werden hinsichtlich ihres Gewichtes und ihrer Beschaffenheit kontrolliert und der Befund in ein Eingangsbuch eingetragen. An Hand dieser Eintragungen werden dann die eingehenden Rechnungen geprüft. Um ständig eine genaue Uebersicht über den Lagerbestand zu haben, wird ferner für jede Metallsorte eine besondere Lagerkarte geführt, auf welcher der tägliche Ein- und Ausgang vermerkt wird. Diese Karten werden am Schluß der Abrechnungsperiode abgerechnet und dienen dann als Unterlagen für die Erfolgs- bzw. Ertragsrechnung. Bei sorgfältiger Führung dieser Lagerkarten ist man stets in der Lage, ein unliebsames Anwachsen der Lagerbestände sowie Betriebsstockungen infolge Ausgehens eines Rohmaterials zu verhüten. Für die Aufbewahrung der Metalle und Rückstände müssen natürlich genügend Bunker und Regale zur Verfügung stehen, die zu numerieren sind, um ein schnelles Auffinden und Kontrollieren der Bestände zu ermöglichen. Außerdem ist an jedem Bunker und Regalfach eine Tafel anzubringen, auf welcher die Art sowie das Gewicht bzw. die Stückzahl des Inhalts angegeben sind. Diese Daten sind bei jedem Zu- und Abgang zu berichtigen, so daß man jederzeit daraus ersehen kann, was und wieviel in jedem Bunker bzw. Regalfach enthalten ist. Die Trichter, Angüsse und Ausschußstücke müssen von der Gießerei nach Legierungen getrennt eingeliefert werden, ebenso die Späne und Ab aus der Bearbeitungswerkstatt sowie auch die Krätze der Schmelzerei.

Weiter gehört zur Arbeit des Rohmetallagers die sammenstellung der einzelnen Chargen. Hierzu fordert Schmelzerei das erforderliche Material mittels eines be deren Anforderungszettels an. Auf diesem vermerkt Schmelzmeister bzw. der Betriebsleiter nicht nur das er derliche Gewicht und die Metallart, sondern auch die Num des Bunkers, aus dem dasselbe zu entnehmen ist, so weitgehende Sicherheit gegeben ist, daß tatsächlich die langte Legierung zustande kommt. Die abgewoge Chargen werden der Schmelzerei übergeben, die den r tigen Empfang auf dem Anforderungszettel quittiert. Anforderungszettel dienen dann als Unterlagen für später zu behandelnden Materialkarten.

b) Das Betriebsmaterialienlager. Die verwaltet sämtliche für die Aufrechterhaltung des triebes erforderlichen Betriebsstoffe, wie Koks, Ko Formstifte, Oel usw. Die Verwaltung erfolgt nach d selben Gesichtspunkten wie die des Rohmetallag Auch hier werden für jeden Artikel besondere Lag karten geführt. Die Abgabe erfolgt nur gegen Mater zettel. Die sorgfältige Ausfüllung derselben, besond die richtige Angabe der Kontennummer bzw. der A tragsnummer muß jeder Abteilung zur strengsten Pfli gemacht werden. Die Materialzettel werden nach Kont und Auftragsnummern geordnet und dienen als Unterla für die Wochenrechnungen.

c) Das Lager für Halb- und Ferti fabrikate. In diese Abteilung werden alle Erzeugni der Gießerei eingeliefert, welche in der Bearbeitun werkstatt weiterbearbeitet werden sollen, oder welc wie z. B. Büchsen und Knüppel, auf Vorrat gearbei werden, ebenso auch etwaige auf Vorrat angeferti Fertigfabrikate der Bearbeitungswerkstatt. Die weit zubearbeitenden Werkstücke werden von der Gießerei der zugehörigen Auftragskarte eingeliefert. Der Lag verwalter füllt auf derselben und gleichzeitig auch seiner eigenen Auftragskarte das Gewicht, die Stückz und das Eingangsdatum aus. Ist alles ausgeliefert, so g er die Auftragskarte an die Verkaufsabteilung weiter; si jedoch nur Teillieferungen gemacht, so gibt er die Ka an die Gießerei zurück. Die Bearbeitungswerkstatt ford die weiterzuverarbeitenden Stücke mittels der gleich Materialzettel wie die Betriebsmaterialien an. Der Lag verwalter vermerkt Stückzahl, Rohgewicht und Pr darauf, ordnet sie nach Auftragsnummern und benutzt als Unterlagen für die Rechnungen. Lagerkarten werd nur für die auf Vorrat angefertigten Teile ausgestellt.

d) Die Expedition. Diese Abteilung nim sämtliche Erzeugnisse der Gießerei und Bearbeitung werkstatt auf, welche fertig zum Versand sind. Gleic zeitig mit den Werkstücken sind die Modelle und die A tragskarten einzureichen. An Hand der letzteren ste der Expedient fest, ob der Auftrag richtig und vollständ ausgeführt ist, vermerkt Versandgewicht und Daten a denselben, stellt die Versandpapiere aus und veranlaßt d Versand. Die Auftragskarten gibt er an die Verkauf abteilung weiter, die auf Grund derselben unter Hi zuziehung der Originalaufträge die Rechnungen ausstel Bei Teillieferungen werden die Auftragskarten nach Ei tragung der erforderlichen Daten sofort an die betreffend Betriebsabteilungen zurückgegeben. Eine Kontrolle d Erzeugnisse hinsichtlich der Ausführung muß vor A lieferung an die Expedition erfolgen und durch einen Ko trollvermerk auf der Auftragskarte gekennzeichnet werde

te dies aus irgendwelchen Gründen nicht geschehen , so ist der Expedient verpflichtet, die für die Aus-rung der betreffenden Teile verantwortliche Person zuzuziehen und die Kontrolle nachholen zu lassen. ne Kontrollvermerk darf keine Ware versandt werden. strengste Innehaltung dieser Vorschrift muß geachtet rden, damit man vor unberechtigten Reklamationen ge-ert ist.

Jede ausgehende Sendung muß in ein Ausgangsbuch getragen werden. Hierzu verwendet man zweckmäßig Durchschreibebuch, so daß die Durchschrift gleich-ig als Lieferschein benutzt werden kann. Dieser ist Sendung oder, falls diese unverpackt geht, der Rech-g beizufügen.

Am Wochenschluß stellt die Materialienverwaltung henrechnungen über die an die einzelnen Abteilungen eferten Materialien aus, geordnet nach Konten- bzw. tragsnummern. Diese Beträge werden dann auf die effenden Unkostenkonten oder auf die Auftragskarten Verkaufsabteilung verbucht,

Vor Beginn jeder Abrechnungsperiode werden die ise der einzelnen Materialien, den jeweiligen Tages-sen entsprechend, zuzüglich etwaiger Zoll-, Frachten- sonstiger Spesen festgesetzt. Die Grundpreise für im eigenen Betrieb hergestellten Halb- und Fertig-ikate bilden die Herstellungspreise der betreffenden Ab-ngen. Auf diese Preise schlägt die Materialienverwaltung n Unkostenzuschlag und berechnet diese erhöhten ise den einzelnen Abteilungen weiter. Der Unkosten-hlag der Materialienverwaltung sowie diejenigen der ren Abteilungen sind, wie bereits erwähnt, so zu be-sen, daß durch dieselben die Unkosten gerade gedeckt den; irgendwelche Gewinne sollen in denselben nicht alten sein. Bei dieser Abrechnungsweise schlägt also Materialienverwaltung ihren Unkostenaufschlag auf den stellungspreis der Gießerei und berechnet mit dem so gestellten Preis den Rohguß der Verkaufsabteilung stellt ihn, falls der Guß bearbeitet zu liefern ist, der rbeitungswerkstatt in Rechnung. Ebenso schlägt sie die Herstellungspreise der Bearbeitungswerkstatt mals ihren Unkostenzuschlag und berechnet mit diesen ren Preisen den bearbeiteten Guß an die Verkaufs-ilung weiter. Die Berechtigung dieser Maßnahme er-sich aus folgender Ueberlegung: Der Unkosten-hlag der Abteilung M wird ja in der Weise ermittelt, man die gesamten Unkosten dieser Abteilung auf den t der durch dieselbe gehenden Materialien umlegt. de man nun die bearbeiteten Stücke oder aber den zu erforderlichen Rohguß hiervon ausnehmen, so de naturgemäß der Unkostenzuschlag höher werden, a der Umsatz der Abteilung M fallen würde. Dies würde eine zu hohe Belastung des rohen Gusses bedeuten. Einen entlichen Teil der Unkosten der Abteilung M bilden lich die Zinsen für das in den Materialien festgelegte ital. Da aber ein zu bearbeitendes Stück länger im rikationsgang bleibt als ein unbearbeitetes, so er-ert es natürlich neben größerer Verwaltungsarbeit n einen höheren Zinsenbetrag. Man erreicht also auf e Weise eine gerechtere Verteilung der Unkosten.

Am Ende einer jeden Abrechnungsperiode sind von der erialienverwaltung folgende Aufstellungen an die Ge-ftsleitung einzureichen:

1. Bestandsliste der Rohmetalle; als Unterlagen für diese dienen die Lagerkarten des Rohmetall-lagers.
2. Bestandsliste der Betriebsmaterialien; als Unterlagen hierfür dienen die Lagerkarten des Betriebsmaterialienlagers.
3. Bestandsliste der Halbfabrikate; als Unterlagen für diese dienen die Auftragskarten der Abteilung M.
4. Bestandsliste der Fertigfabrikate; als Unterlagen dienen die Lagerkarten dieser Lagerabteilung.

Diese Listen sind so aufzustellen, daß aus ihnen nicht nur das Gewicht bzw. die Stückzahl und der Wert der einzelnen Materialien hervorgeht, sondern auch der Zu- und Abgang gegenüber der vorhergehenden Abrechnungsperiode.

Die Schmelzerei. Die Schmelzerei erhält die Rohstoffe auf Grund der erwähnten Anforderungszettel direkt chargenweise zusammengestellt. Alle Betriebsstoffe, wie Tiegel, Brennstoffe, feuerfeste Steine usw., werden auf Materialzettel vom Lager geholt. Die Brennstoffe werden hierbei in Gefäßen bzw. Karren von bekanntem Inhalt abgegeben, so daß dieselben möglichst genau erfaßt werden.

Die Unkosten der Schmelzerei in ihrer Gesamtheit bilden die Schmelzkosten. Diese werden bei kleineren Betrieben auf das Gesamtgewicht des während der Abrechnungperiode geschmolzenen Metalls umgelegt; bei mittleren und großen Betrieben, in denen die verschiedensten Metalle bzw. Legierungen geschmolzen werden, ist es jedoch zweckmäßiger, die Schmelzkosten für die einzelnen Legierungen gesondert festzustellen.

Am Schluß einer jeden Abrechnungsperiode hat die Schmelzerei eine Aufstellung des insgesamt geschmolzenen Materials, getrennt nach Legierungen, an die Geschäftsleitung einzureichen.

Die Gießerei. Die Gießerei erhält also das erforderliche Metall fertig zum Vergießen von der Schmelzerei. Sie muß nun nachweisen, wozu sie dasselbe verwendet hat. Dieser Nachweis wird durch die Gußlisten geführt, welche nach jedem Guß von dem Formermeister unter Hinzuziehung der betreffenden Former aufgestellt werden (Zahlentafel 1). Die Gußstücke kommen dann zum Putzen in die Putzerei, werden nach dem Putzen gewogen und die Gewichte werden in die Gußlisten eingetragen. Zweckmäßig schreibt man die Gußlisten durch. Das Original bleibt in der Gießerei und dient hier gleichzeitig als Unterlage für die Löhnung der produktiven Arbeiter. Die Durchschrift wird mit dem Guß an die Materialverwaltung weitergegeben. Der Lagerverwalter quittiert den Empfang auf der Gußliste und gibt sie weiter an die Bearbeitungswerkstatt. Diese notiert daraus die Anzahl der gegossenen, weiterzuverarbeitenden Stücke auf die betreffenden Auftragskarten und holt den Guß im Bedarfsfalle vom Lager. Nun geht die Gußliste weiter an die Verkaufsabteilung, welche ebenfalls die entsprechenden Daten in ihre Auftragskarten einträgt und dann die Gußliste an die Geschäftsleitung weiterleitet. Auf diese Weise werden sämtliche Abteilungen laufend über den Stand der Arbeiten unterrichtet, so daß unnötige Nachfragen vermieden werden.

Die Eingüsse und Trichter sowie etwaiger Ausschuß und die Abfälle werden täglich mittels Ueberweisungszettel an das Rohmetallager abgeliefert. Dieses quittiert den Empfang und gibt die Ueberweisungszettel sofort an die Geschäftsleitung. Hier dienen Materialanforderungszettel, Gußliste und Ueberweisungszettel als Unterlagen für die Materialnachweiskarten (Zahlentafel 2 und 3). Eine solche wird für jede einzelne Legierung geführt. Die linke Seite derselben enthält die Daten der

Zahlentafel 1.

Legierung	Former	Stückzahl	Kommissions-nummer	Modell-nummer	Gewicht kg	Akkord-stunden	Akkord M.	Ausschuß Stück	Ausschuß Gewicht	Abz M.
Rotguß	Weber	3	21 315	Bw. 205	15	2	1,40			
		4	21 295	H 70	20	2,5	1,75			
		4	21 295	H 72	8	1	0,70			
		7	21 314	CL 21	25	3	2,10			
		20	21 298	W 31	86,4	12	8,40	2	8,6	
		6	21 316	H 201	37,6	6,5	4,55			
		44			192,0	27,0	18,90	2	8,6	
Messing	Müller I	2	21 315	Scheiben	10	1,5	1,05			
		41	21 314	HK 21	77,1	12,0	8,40	4	7,5	
		59	21 290	L 18	123	17,5	12,25	2	4,2	
		16	21 311	W 21	31,4	4,5	3,15			
		118			241,5	35,5	24,85	6	11,7	

Gußliste Nr. 121. Guß vom 5. August 1926. Abrechnungsperiode Nr.

Zahlentafel 2.

Material-Nachweiskarte (Vorderseite)

Material-Nachweiskarte Nr. 10. Legierung: Rotguß. Abrechnungsperiode N

Datum	Einsatz Gesamt-einsatz	Bruch kg	Trichter kg	Späne kg	Cu kg	Sn kg	MnCu kg	PhCu kg	Ausbringen Ges. kg	Guter Guß kg	Guter Guß Stück	Trichter kg	Ausschuß kg	Krätze kg	Ver k
2	300,6	200	70	20	10	—	—	0,6	—	189	42	—	4	3	18
4	151	100	40	10	—	—	—	1,0	—	95	18	—	—	2	9
7	300,6	200	80	20	—	—	—	0,6	—	192	32	—	4	6	18
9	403	350	30	10	10	—	—	3,0	—	240	61	—	12	8	25
12	352	250	70	30	—	—	—	2,0	—	135	38	—	7	5,5	19
15	352	250	60	30	10	—	—	2,0	—	129	32	—	5	3,6	20
18	151	100	30	20	—	—	—	1,0	—	90	19	—	3	3,8	9
21	201 5	150	20	20	10	—	—	1,5	—	128	35	—	3	5,0	12
August	2211,7	1600	400	160	40	—	—	11,7	2078,9	1198	277	806	38	36,9	132

Zahlentafel 3

Material-Nachweiskarte (Rückseite).

Durchschnittliches Stückgewicht 4,4 kg; Metallverlust 132,6 kg = 6,4 % vom Einsatz; guter Guß 1198 kg = 54 % vom Einsatz; Trichter 806 kg = 67,4 % Gesamtguß; Ausschuß 1,8 % vom Gußgewicht.

Einsatz	kg	M./kg	Abrechnung	Ausbringen	kg	M./kg	M.
Altmaterial	1600	0,95	1520,00	Trichter	806	0,95	765,7
Trichter	400	0,95	380,00	Ausschuß	38	0,95	36,
Späne	160	0,80	128,00	Krätze	36,9	0,03	1,
Kupfer	40	1,10	44,00				
Mangankupfer	—	—	—	Summa	880,9		802,9
Phosphorkupfer	11,7	1,75	20,48				
Gesamteinsatz	2211,7		2092,48				

Guter Guß 1198 kg = 2092,48 — 802,90 = 1289,58 M. = 107,64 % je kg Legierungswert.

Materialanforderungszettel, also den gesamten Einsatz, die rechte Seite die Daten der Gußlisten und Ueberweisungszettel, also das gesamte Ausbringen. Diese Karten werden am Schluß einer jeden Abrechnungsperiode abgerechnet. Aus den abgerechneten Karten ergeben sich dann der Legierungswert. das durchschnittliche Stückgewicht, der Prozentsatz an Trichtern und Ausschuß sowie endlich der Metallverlust. Die Zusammenstellung sämtlicher Materialnachweiskarten einer Abrechnungsperiode ergibt dann ein klares Bild der Arbeitsweise der Schmelzerei und der Gießerei.

Außer über das Material muß die Gießerei Nachweise über die verbrauchten Löhne führen; als solche dienen die wöchentlichen Lohnlisten, auf denen die Lohnsummen getrennt nach produktiven und unproduktiven Arbeitern vermerkt werden.

Die Bearbeitungswerkstatt. Die arbeitungswerkstatt bezieht alle für die Erledigung bei ihr vorliegenden Aufträge (Kunden- und Unkos aufträge) von der Materialverwaltung unter Angabe betreffenden Auftrags- oder Kontennummer. Die wöch lichen Rechnungen der Materialienverwaltung für die arbeitungswerkstatt bilden also gleichzeitig den Nachv über die verbrauchten Materialien. Ergänzt wer diese durch die Ablieferungsscheine der an die Material verwaltung zurückgelieferten Späne und sonstigen Rü stände. Der Nachweis über die verbrauchten Lö wird durch die wöchentlichen Lohnlisten erbra Aus diesen muß nicht nur die Verteilung der geleist Stunden und Löhne auf die einzelnen Arbeiter, sond auch auf die einzelnen Auftrags- bzw. Unkostenkonten sichtlich sein. (Schluß folgt.)

Temperaturmessungen im Kupolofenbetrieb.

H. W. Dietert hielt im Rahmen der Hauptversammlung 1927 der amerikanischen Gießereifachleute einen bemerkenswerten Vortrag über Temperaturmessungen im Kupolofenbetrieb. Dietert hat mit der fortlaufenden Messung der Temperatur des Eisens unmittelbar vor dem Abstichloch gute Erfahrungen gemacht. Zwar wird dabei nicht eigentlich die Temperatur des Eisens, sondern die in einer gewissen Höhe über dem flüssigen Ende herrschende Temperatur gemessen. Da es sich aber darum handelt, Vergleichswerte zu erhalten, und die T peratur am Meßpunkte sich mit der Temperatur Eisens ändert, so sind die erhaltenen Meßwerte für Kontrolle des Ofens durchaus geeignet. Die Tempera wird während der gesamten Schmelze gemessen. Du Vergleich der Ergebnisse der einzelnen Tage hat man sehr bequemes Mittel in der Hand, den Kupolofenbetr gleichmäßig zu gestalten.

Umschau.

Aus der Entwicklung der Schleudergießerei[1]).

Im Jahre 1809 wurde dem Engländer A. J. Eckhart erste Patent auf ein Schleudergießverfahren erteilt, bessere und saubere Gußstücke zu erzielen". Die nte von Eckhart umfaßten das Gießen von Hohl-

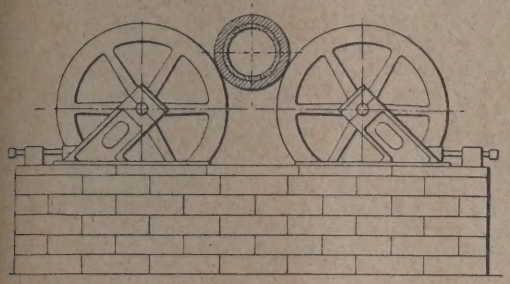


Abb. 1. Schleudergießverfahren von Shanks.

ern verschiedener Form. Seine Zeichnungen zeigen euderformen mit horizontalen, vertikalen und geneigten sen. Um kugelförmige Stücke zu erzeugen, war eine hbewegung mit zwei Achsen vorgesehen. Praktisch den die theoretisch durchaus richtigen Gießichtungen niemals benutzt. Auf Eckhart folgte der erikaner T. G. Lovegrove aus Baltimore, dem 1848 nte auf eine rohe Vorrichtung zum Drehen einer iteiligen Form erteilt wurden. In der Patentbeschreibung en sich die ersten zutreffenden Angaben über die wirke Drehbewegung einer Schleuderform. Das Verfahren de von dem Engländer A. Shanks terentwickelt. Der „Scientific American" iffentlichte in seiner Nummer vom 1. Deber 1849 die in Abb. 1 dargestellte Zeichg der Schleuderform mit horizontaler le. Als ausgesprochenen Zweck des Verens bezeichnete Shanks die Ersparung Kernen beim Gießen zylindrischer Hohlber. Ursprünglich beabsichtigte Shanks Erwärmung der Form, um die plötzAbschreckung zu verhindern. Das Verfahren wurde die Erzeugung von Röhren und Blechen praktisch ausihrt. Mindestens wurden 1852 von Shanks gußrne Gasröhren von 75 mm Durchmesser und 3600 mm ge sowie eiserne Zylinder, die in der Länge aufgeitten und ausgebreitet wurden, erzeugt.

Die bereits von Eckhart angegebene Theorie der hung um zwei Achsen wurde von Peters wieder enommen, dem 1855 ein Patent erteilt wurde. hanische Schwierigkeiten bei der Erzielung der gesichten Drehbewegung verhinderten zufriedenstellende ebnisse. Das Schleuderverfahren zur Erzielung von lrädern wird von den einen dem Engländer Johnn, von anderen einem Franzosen zuhrieben. Bei dem französischen Verfahren de ein Rad mit einem sehr dünnen Kranz ine Schalenform gelegt und der Radkranz bis zur Schmelztemperatur erwärmt und auf die Form in Drehung versetzt. Nunr wurde um den Kranz herum flüssiges n eingegossen. Das Verfahren ist in den ßereien von Jackson, Petin & Gau in Benutzung gewesen. 1859 befaßte sich nry Bessemer mit der Schleudergußge. Seine Absicht war die Erzeugung von lenfreien Stäben, Platten und Stangen. 1867 de im Verein englischer Maschinenieure über günstige Erfahrungen der phy Iron Works berichtet. Einige Jahre später uchte die Commentry-Fourchambault-tte das Gießen von Zinnblöcken in Schleuderform.

Patente von Bessemer erstrebten namentlich die eugung von geschleuderten Gegenständen in mehreren en von Metall verschiedener Zusammensetzung. Die chen Gedanken verfolgten um die gleiche Zeit der erikaner A. A. Needham zur Erzeugung von Eisenwagenrädern und der Franzose Grand, der Blei und Zinn nacheinander in die gleiche Form vergießen wollte. Nach Lewicki ist jedoch das letztgenannte Verfahren auf den Deutschen Huth zurückzuführen, dessen Verfahren praktisch in Anwendung gewesen ist.

1859 schlug F. Adams die Erzeugung von Kupferröhren nach dem Schleuderverfahren in einer vertikalen Form vor. In der Praxis erwies es sich nur für kurze Röhren anwendbar. In die Jahre 1860 bis 1885 fällt die Tätigkeit des Engländers J. Whitley aus Leeds, der teils allein, teils mit anderen Ingenieuren zusammen arbeitete. Zwar ist keines seiner Verfahren zur praktischen Anwendung gekommen. Jedoch bildeten seine Ideen eine wertvolle Hilfe bei der weiteren Ausbildung der Schleudergießverfahren.

Viele seiner Patente befaßten sich auch mit Einrichtungen zur Verteilung des geschmolzenen Metalls in der Form, ein Gebiet, das für die weitere Entwicklung des Schleudergusses von grundlegender Bedeutung wurde. S. Fox schlug eine Gießpfanne mit Bodengießlöchern vor, die sich auf Rädern längs der Schleuderform bewegte. Die Pfannenlöcher sollten in gewissen Zwischenräumen in gerader Linie angeordnet werden, so daß das flüssige Metall in einer Anzahl von Strahlen über die Länge der Form verteilt wurde. Eine bemerkenswerte Abart dieser Gießpfanne ist ein Trog mit einer Anzahl von Löchern in Abständen von 150 mm. Beim Kippen dieses Troges fließt das Eisen an verschiedenen Punkten in die Form. Die Gießvorrichtung hat eine hin und her gehende Bewegung von 75 mm Länge, so daß beim Gießen

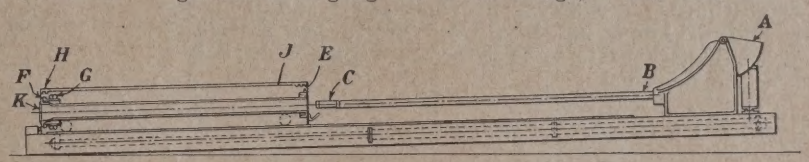


Abb. 2. Schleudergießverfahren von de Lavaud.

eine Bewegung besteht, die eine gewebeartige Verteilung des Eisens gewährleistet. Das gleiche Patent bezog sich auch auf die Verwendung von Preßluft, um die durch die große Wärme in der Form hervorgerufene Luftleere auszugleichen, „durch welche blasiges Material erzeugt werden könnte". Von Whitley stammt der Vorschlag einer feuerfesten Ausfütterung der Form zur Erhaltung der Wärme in dem Gußstück und zur Erzielung größerer Dichte und Festigkeit. Die gleiche Idee wird noch von weiteren Patenten behandelt. Offenbar konnte aber Whitley von den zu jener Zeit in Gebrauch befindlichen Dauerformen nicht loskommen. Von Whitley stammt auch die Idee des Verwiegens des Metalls vor

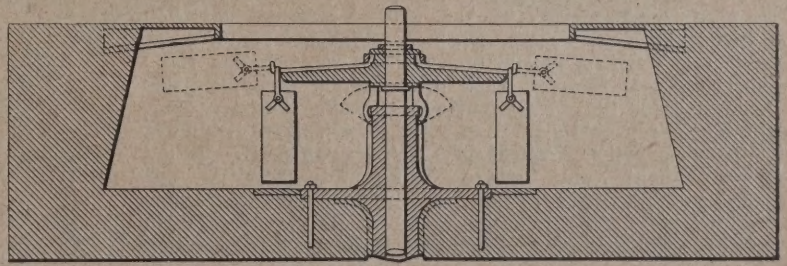


Abb. 3. Schleuderform zur Herstellung von Eisenbahnwagenrädern.

dem Vergießen zur genauen Einhaltung der Wandstärke und ein Verfahren zum Herausheben des Gußstückes aus der Form mittels einer Spindel.

Chalmers schlug 1867 die radiale Anordnung der Rohrformen nach Art der Speichen eines Rades vor. Die Vorrichtung sollte zunächst eine Drehbewegung im ganzen ausführen, außerdem jede Rohrform für sich eine Drehung um ihre eigene Achse. Der Vorschlag ist praktisch nicht ausgeführt worden; jedoch wird der Gedanke der Anordnung gleicher Formen auf verschiedenen Seiten einer Achse heute zur Erzeugung verwickelter Stücke benutzt. 1873 wurde Thompson ein Schleuder-

[1]) Nach einem Vortrage von J. D. Capron vor dem American Iron Steel Institute am 20. Mai d. J. in New York; vgl. „Engineering" 124, 8. Juli 1927, S. 57 bis 59.

verfahren zur Erzeugung von Bleiblechen, im gleichen Jahre C. W. Torr ein Röhrengießverfahren mit horizontaler Schleuderform patentiert, das die Arbeiten anderer Erfinder zusammenfaßte und die Erzeugung langer Röhren aus Nichteisenmetallen zum Ziele hatte. 1882 finden wir ein Verfahren von F. W. Webb zur Erzeugung „dichter und sauberer Eisenbahnwagenräder", welches die in Abb. 3 dargestellte Schleuderform benutzte.

G. Höper erkannte 1890 als erster die Wichtigkeit der Form der Auslaufdüse zur Ueberführung des Metalls in die Form. Sein im Jahre 1890 patentiertes Verfahren umfaßt auch das Vergießen von Metall in Spiralformen zur Erzeugung von Stäben zum Ziehen von Draht. E. P. Förster aus Berlin verbesserte kurze Zeit später die Shanksschen Verfahren. Er benutzte eine Rinne, die von der Form abgezogen werden konnte. Die vorgeschlagenen Einrichtungen waren für die praktische Benutzung zu kompliziert, waren dagegen für die weitere Entwicklung von Wert. 1891 schlug Lane das Eingießen des Metalls in einem dünnen Strahl in rotierender Form vor, um eine gleichmäßige Verteilung über die Oberfläche zu erzielen.

Die Verwendung der Schleuderkraft zur Erzeugung dichter, blasenfreier Stahlblöcke geht von J. L. Sebenius aus, dessen Verfahren in den Nykroppa-Stahlwerken in Schweden Anwendung fand. Die Einrichtung und Arbeitsweise des einfachen Verfahrens zeigt Abb. 4. Zwei Blockkokillen wurden an ein Schleuderrad aufgehängt, so daß die Kokillen bei der Drehbewegung die punktierte Lage annehmen. Das Verfahren befand sich mehrere Jahre in Gebrauch, erwies sich jedoch als für schwere Blöcke nicht anwendbar. Nach dem Tode des Erfinders wurde das Verfahren wieder verlassen. Unter den Erfindern der 90er Jahre finden wir auch den bekannten Hiram Maxim, der durch das Schleuderverfahren Röhren in ununterbrochenen Längen herstellen

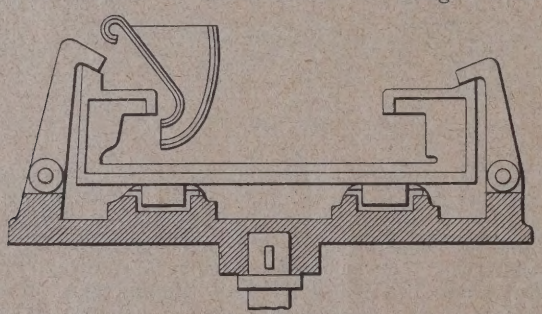


Abb. 4. Schleuderverfahren von Sebenius zur Erzeugung dichter Stahlblöcke.

wollte. Die ersten Jahre des zwanzigsten Jahrhunderts waren mehr mit der wissenschaftlichen Vertiefung bekannter Verfahren ausgefüllt.

Der erste erfolgreiche Erfinder großen Stils auf dem Gebiete des Schleudergusses war Demitri Sensaud de Lavaud, der zunächst 1914 Versuche mit den Schleudergußdauerformen machte. Zunächst benutzte er erwärmte Formen, jedoch ohne Erfolg, da sich das Rohr innerhalb drei Minuten nach dem Gießen nicht aus der Form nehmen ließ. Er ging dann zu kalten Formen über, ein Verfahren, bei dem das Rohr in wenigen Sekunden genügend erkaltet. Nach dem Verfahren von de Lavaud arbeitet heute eine ganze Reihe von Werken der neuen und alten Welt. Die wesentlichste Grundlage des Verfahrens ist die Gießrinne (Abb. 2), die aus vier Teilen besteht. An dem einen Ende der Maschine befindet sich ein Gießgefäß *A* kippbar so angeordnet, daß das Eisen in die Form mit konstanter Geschwindigkeit ausfließt. Durch die Rinne *B—C* wird die Verbindung mit der Form hergestellt. Das Ende der Rinne *C* wird so gedreht, daß das flüssige Eisen in der Drehebene in die Form fließt. Die ganze Maschine ist ein wenig geneigt, so daß das Eisen aus der vorderen Oeffnung ausfließt. Die Neigung von Form und Rinne ist aber zu gering, um unter der Einwirkung der Schwerkraft die sofortige Verteilung des Eisens in der Schleuderform zu erreichen. Die Form *E—F* ist aus Stahl hergestellt; ihre Innenfläche entspricht genau der Außenform des Rohres. Ein Motor oder eine Wasserturbine *G* bewirkt die Drehung der Form in dem Gehäuse *K—J*. Der freie Raum zwischen Form und Gehäuse enthält das Kühlmittel, welches die Temperatur der Form konstant hält. Außer der Drehbewegung der Form machen Form und Gehäuse noch eine Längsbeweg werden also beim Gießen über die Gießrinne hin gezogen, wobei die gleichmäßige Verteilung des flüss Eisens in der Form erreicht wird. Im praktischen Bet wird das untere Ende der Form mit einer Versch platte *K* versehen, welche den Kern für die Muffe t Für glatte Röhren ist natürlich ein solcher Kern erforderlich. Das Gießen beginnt bei einer Drehzahl Form von etwa 600 Umdrehungen je Minute bei der stellung von 150-mm-Röhren. Die nach dem Verfa von de Lavaud, über welches in dieser Zeitsc wiederholt berichtet wurde, erzeugten Röhren erhalte der kalten Form infolge der Abschreckung eine Gußhaut, die in einem anschließenden Glühverfa wieder entfernt wird. Auch über die sonstigen Verfa des Schleudergusses, die neuerdings in Benutzung nommen wurden, sind in dieser Zeitschrift orientier Berichte veröffentlicht worden, so daß sich ein wei Eingehen auf diese erübrigt[2]).

Einfluß der Warmbehandlung auf den gebundenen Kohlenstoff in grauem Gußeisen[3]).

Als ideal kann man ein Gußstück bezeichnen, v es durchweg ein dichtes Korngefüge hat und sich du weg gut bearbeiten läßt. Um solche Eigenschaften zu zielen, muß man jedoch bei gewöhnlichem Grauguß Siliziumgehalt in engen Grenzen halten, wenn man harte Stellen erhalten will, für welche dann eine W behandlung Platz greifen muß. In solchen Fällen durch Ueberführung des höchstmöglichen Prozents

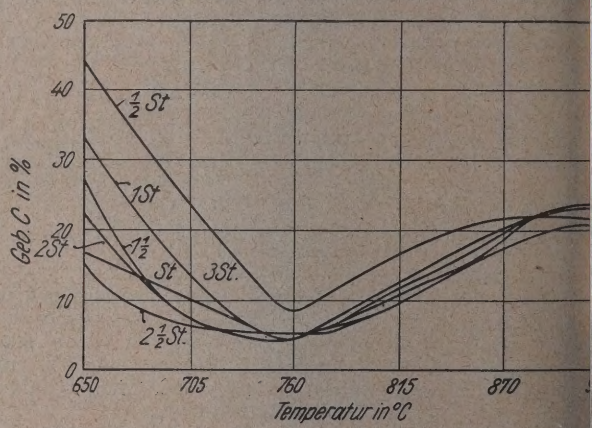


Abb. 1. Einfluß der Warmbehandlung auf das Gußeisen Nr. 1

Fe_3C in graphitischen Kohlenstoff das weichste leichtest bearbeitbare Gußeisen infolge Verschwinden harten, unbearbeitbaren Zementits erzielt. Durch Glühung wird das Eisen stets weicher gemacht. Ist

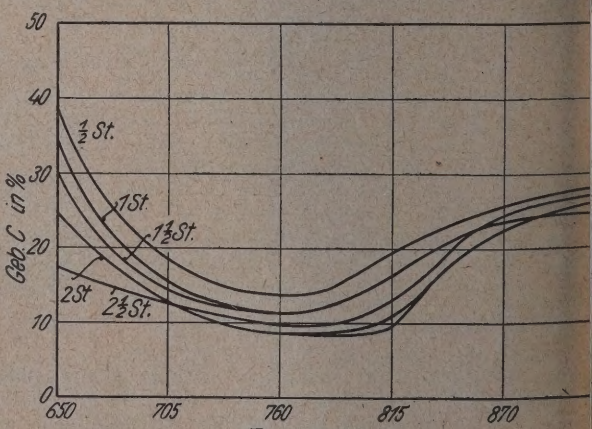
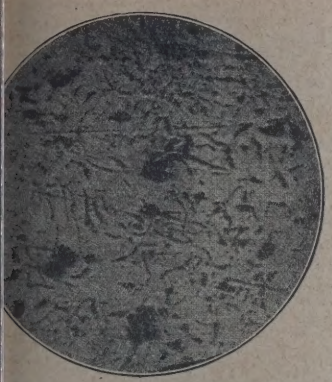


Abb. 2. Einfluß der Warmbehandlung auf das Gußeisen Nr. 2.

Si-Gehalt niedriger, als es die Abmessungen der Wandstä erfordern, so ergeben sich Zementitnetze, welche die Fes

[2]) Vgl. hierzu auch: Weber und Hermanns, „Die Gußröh herstellung in der festen Form und Schleuderform". Halle a. d. S. 1 Verlag von Wilhelm Knapp.

[3]) E. L. Roth in „Transactions of the American Society for S Treating", Bd. 12, Juli 1927, S. 27 bis 40.



. Probe Nr. 5. Gußeisen Nr. 2, ½ Stunde ° C erwärmt, 0,25 % gebundenen C. 130 ×.

Abb. 4. Probe Nr. 6, Gußeisen Nr. 2, 1 Stunde bei 740 ° C erwärmt, 0,14 % gebundenen C, 130 ×.

Abb. 5. Probe Nr. 7, Gußeisen Nr. 2, 1½ Stunde bei 740 ° C erwärmt, 0,08 % gebundenen C. 130 ×.

ies Materials, namentlich bei innerem Druck, erhöhen. t steigert gleichfalls, ähnlich wie bei Stahl, die Festig- Minderung oder Verschwinden eines Perlitgefüges ist iner Minderung der Festigkeit begleitet. Im übrigen die Möglichkeiten der Zusammensetzung und der schaften eines Gußeisens außerordentlich groß. Da ilizium nach dem Kohlenstoff der wichtigste Bestand- ines Gußeisens ist, so wurden zur Klärung des Ein- es des Siliziumgehaltes zwei Gußeisen mit hohem und igem Si-Gehalt untersucht, deren Analyse Zahlentafel hält.

Zahlentafel 1.

Analyse des untersuchten Gußeisens.

	Gußeisen 1 %	Gußeisen 2 %
t-Kohlenstoff	3,52	3,25
lener Kohlenstoff	0,50	0,43
n	1,75	2,70
el	0,05	0,068
	0,75	0,92
ıor	0,40	0,22

Abb. 6. Probe Nr. 8. Gußeisen Nr. 1, ½ Stunde bei 927 ° C erwärmt, 135 ×.

Abb. 7. Probe Nr. 9. Gußeisen Nr. 1, 3 Stunden bei 927 ° C erwärmt, 135 ×.

Abb. 8. Probe Nr. 10. Innengefüge des Gußeisens Nr. 1 nach einstündiger Erhitzung bei 760 ° C. 130 ×.

Abb. 9. Probe Nr. 11. Außengefüge des Gußeisens Nr. 1 nach einstündiger Erhitzung bei 760 ° C. 130 ×.

Abb. 6.

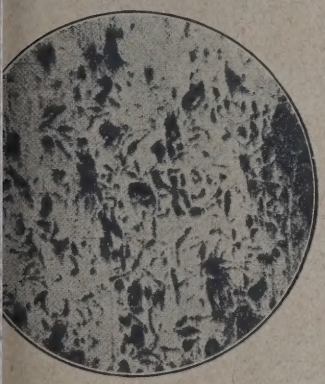


Abb. 7.

Abb. 8.

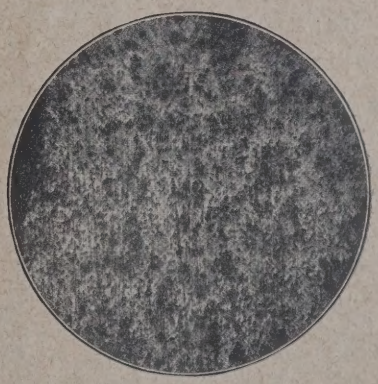


Abb. 9.

Zahlentafel 2.

enstoffgehalt der Probe des Gußeisens Nr. 1 er Erwärmung auf verschiedene Temperaturen.

	Zeit in Stunden ½	1	1½	2	2½	3
Geb. C	0,44	0,32	0,27	0,22	0,14	0,15
Ges. C	3,50	3,52	3,52	3,52	3,49	3,49
Geb. C	0,24	0,14	0,08	0,08	0,07	0,10
Ges. C	3,52	3,52	3,52	3,48	3,52	3,48
Geb. C	0,09	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06
Graph. C	3,59	3,71	3,60	3,63	3,63	3,67
Ges. C	3,67	3,77	3,71	3,70	3,69	3,72
	3,67	3,77	3,72	3,69	3,71	
Geb. C	0,18	0,12	0,11	0,11	0,10	0,13
Graph. C	3,52	3,56	3,60	3,60	3,66	3,60
Ges. C	3,71	3,70	3,72	3,71	3,76	3,72
	3,73	3,70	3,71	3,69	3,75	3,70
Geb. C	0,22	0,21	0,20	0,20	0,21	0,21
	0,23	0,21	0,20	0,22	0,21	0,20
Graph. C	3,29	3,30	3,32	3,34		
Ges. C	2,52	3,51	3,53	3,54	3,54	3,56
Geb. C	0,23	0,24	0,23	0,22	0,22	0,23
	0,24	0,25	0,23	0,22	0,22	0,22
Graph. C	3,30	3,31	3,32	3,32	3,31	3,27
Ges. C	3,55	3,55	3,56	3,54	3,54	3,50

Zahlentafel 3.

Kohlenstoffgehalt der Probe des Gußeisens Nr. 2 bei der Erwärmung auf verschiedene Temperaturen.

Temperatur ° C		Zeit in Stunden ½	1	1½	2	2½	3
649	Geb. C	0,39	0,36	0,31	0,22	0,17	0,18
	Ges. C	3,25	3,25	3,25	3,22	3,28	3,28
704	Geb. C	0,18	0,14	0,13	0,12	0,12	0,12
	Ges. C	3,30	3,28	3,29	3,28	3,28	3,26
760	Geb. C	0,12	0,11	0,10	0,09	0,10	0,11
	Graph. C	—	—	3,24	3,25		
	Ges. C	3,32	3,33	3,34	3,34	3,31	3,28
		3,31	3,33	3,33	3,33	3,31	3,29
816	Geb. C	0,20	0,14	0,11	0,10	0,09	0,14
		0,21	0,14	0,10	0,10	0,09	0,13
	Graph. C	3,09	3,19	3,20	3,24	3,23	3,18
	Ges. C	3,30	3,32	3,34	3,34	3,34	3,32
871	Geb. C	0,26	0,24	0,24	0,23	0,22	0,24
		0,25	0,24	0,24	0,22	0,22	0,24
	Graph. C	3,06	3,05	3,04	3,06	3,05	3,02
	Ges. C	3,31	3,30	3,28	3,29	3,28	3,29
927	Geb. C	0,27	0,26	0,27	0,26	0,26	0,25
		0,28	0,27	0,26	0,26	0,27	0,25
	Graph. C	3,00	2,98	2,99	2,99	2,98	3,02
	Ges. C	3,27	3,26	3,24	3,26	3,25	3,28

Gußeisen Nr. 1 war als topfförmiger Abguß von 100 mm Durchmesser und 8 mm Wandstärke, Gußeisen Nr. 2 als Automobilkolben von 100 mm Durchmesser und 7 mm Wandstärke vorhanden. Proben von beiden Gußeisen wurden vor der Warmbehandlung und Drehspäne von sämtlichen ausgewählten Gußstücken zur Erzielung einer guten und zuverlässigen Durchschnittsprobe entnommen. Der gebundene Kohlenstoff wurde auf kalorimetrischem Wege, der Gesamt-Kohlenstoff nach der Verbrennungsmethode festgestellt. Die Analysen sind in Zahlentafel 2 und 3 zusammengestellt.

Aus den Ergebnissen ist zu entnehmen, daß der größte Teil des graphitischen Kohlenstoffes bei beiden Eisen bei 649 ° C abgeschieden wird. Durch die länger als ½ Stunde dauernde Erhitzung wird die Graphitabscheidung nur wenig erhöht, wie sich aus den Kurven der Abb. 1 und 2 ergibt. Bei Temperaturen bis zu 649 ° C spielt die Zeitdauer der Erhitzung eine große Rolle, darüber hinaus nicht mehr. Silizium hat auf die Graphitabscheidung keinen sichtbaren Einfluß, entgegen der von manchen Forschern ausgesprochenen Ansicht. Die metallographische Prüfung zeigte, daß die Graphitteilchen in den warmbehandelten Stücken größer und zahlreicher waren. Die Proben des Graugusses Nr. 2, die bei 704 ° C ½, 1 und 1½ Stunde erhitzt wurden, hatten einen Gehalt an gebundenem Kohlenstoff von 0,24 bzw. 0,14 bzw. 0,08 % (Abb. 3 bis 5). Der Graphit in diesen Eisenproben zeigt in bezug auf die Menge und Größe eine allmähliche Steigerung. Die auf 927 ° C erhitzte Probe zeigte eine geringere Menge graphitischen Kohlenstoff als die auf 704 ° C untersuchte, wie sich aus den Abb. 6 und 7 ergibt. Die metallographische Untersuchung ergibt auch, daß die Bildung von graphitischem Kohlenstoff sich nicht von den Kanten nach der Mitte zu fortsetzt, wie Schüz angegeben hat. Die Graphitflocken im Herzen des Stückes waren viel größer als an den Kanten nach der Warmbehandlung (Abb. 8 und 9). Die Feststellung von Schüz dürfte nur zutreffen, wenn das warmbehandelte Stück nicht eine gleichmäßige Temperatur angenommen hat. Zahlentafel 4 zeigt noch den Einfluß der Glühung auf die Härte des Gußeisens Nr. 2.

Zahlentafel 4.

Einfluß der Glühung auf die Härte des Gußeisens Nr. 2.

Behandlung		Rockwell		Skleroskop	
		Harte Stelle	Rest des Kolbens	Harte Stelle	Rest des Kolbens
Im gegossenen Zustand	mittel	41	34	52	44
	max.	44	36	56	45
	min.	39	33	49	42
½ Stde. bei 760 ° C geglüht	mittel	29	22	38	30
	max.	31	26	40	31
	min.	27	20	36	30

Insgesamt läßt sich aus den Versuchsergebnissen entnehmen, daß die größte Umwandlung von gebundenem Kohlenstoff in graphitischen bei 650 ° C erfolgt, wenn die Stücke eine halbe bis drei Stunden lang erwärmt werden. Der Grad der Graphitabscheidung wird durch eine höhere Temperatur nicht beeinflußt. Silizium hat auf die Graphitabscheidung bei der Erwärmung von Grauguß keinen merklichen Einfluß. Die Graphitabscheidung ist im Innern der Stücke vollständiger als an den Kanten.

Die Herstellung von Zylindern und Kolbenringen für Lokomotiven bei der Paris-Orleans-Eisenbahn[1]).

Die Ungleichmäßigkeit von im Kupolofen mit Stahlzusatz erschmolzenem Gußeisen macht dieses für Lokomotivzylinder und Kolben wenig geeignet, wenn nicht das Eisen zunächst geschmolzen, dann in Masseln vergossen und einer nochmaligen Schmelzung entweder im Kupolofen oder Elektroofen unterworfen wird. Trotz der so entstehenden zusätzlichen Kosten kann jedoch das Erzeugnis, wenn es P und S nicht in unzulässigen Ausmaßen enthält, als billig bezeichnet werden. Der zugesetzte Stahlschrott kann verschiedenen Ursprungs sein, wenn man von Manganstahl absieht. Der Verfasser benutzte bei der Einführung des Verfahrens in der Gießerei der Paris-Orleans-Eisenbahn gebrochene Federn mit 0,523 % C, 1,5 % Si, 6,0 % Mn, 0,03 % P und

[1]) Vortrag von L. Audo vor der Jahresversammlung 1927 des Vereins englischer Gießereifachleute in Sheffield. „The Foundry Trade Journal", Bd. 36, 7. Juli 1927, S. 7 bis 14.

Abb. 1. Bruchgefüge von Zylindereisen.

Abb. 2. Gefüge von Kolbenringeisen.

% S. Bemerkenswert ist an dieser Analyse, daß sie, n Kohlenstoff abgesehen, ungefähr mit gutem Hämatit reinstimmt. Er ging dann zu alten Nieten und Blechillen aus der Stanzerei über, die den Vorteil leichter ndhabung besitzen und sich schnell im Kupolofen melzen lassen. Sämtliche Zusätze werden in der

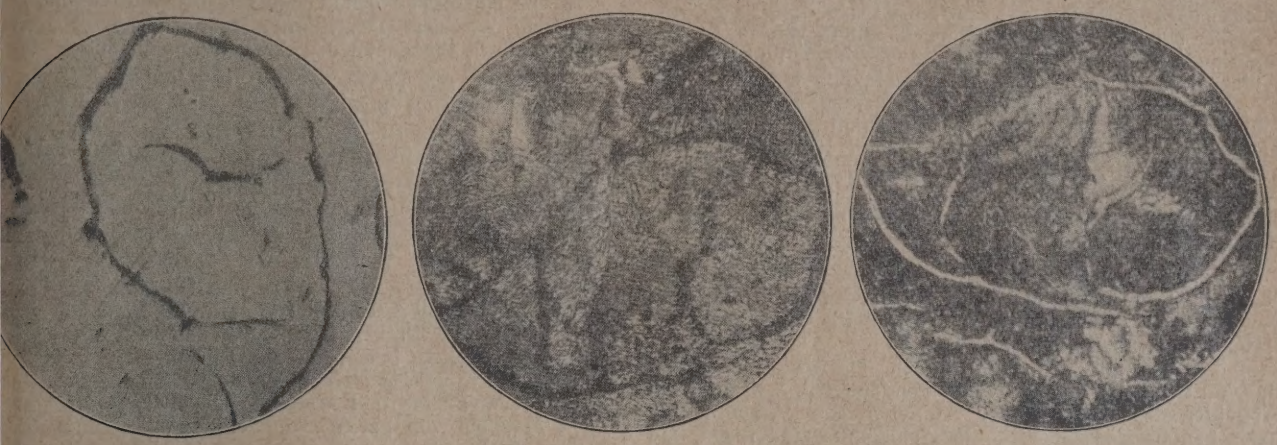


Abb. 3 bis 5. Gefüge von Dampfzylindereisen. 450 ×.

en Schmelze gemacht, so daß irgendwelche Aendegen in der zweiten Schmelze nicht mehr vorkommen. Verwendung hochwertiger teurer Ferrolegierungen natürlich nach Möglichkeit zu vermeiden, da sie nicht einen hohen Abbrand bedingen, sondern auch unelmäßige Erzeugnisse verursachen. Uebrigens kann Stahlschrott auch durch Spezialroheisen und gut ausählten Hämatitschrott ersetzt werden.

Die obengenannte Gießerei benutzt die in Zahlentafel 1 ammengestellten Analysen.

alyse von Lokomotivzylinder- und Kolbenringeisen.

	Zylinder %	Kolbenringe %
mt-Kohlenstoff	3,0	3,3
ium	1,5	1,7
gan	0,65	0,65
iphor	0,2	0,2
efel	0,10	0,10

Die Brinell-Härte ist für Zylinder 230, für die Ringe bis 210. Es wird in folgender Reihenfolge chargiert: hl, Roheisen, Gußbruch. Die Oefen werden mit 12 bis % Koksverbrauch etwas forciert betrieben. Der Koks ss von bester Beschaffenheit sein. Geblasen wird mit em Druck von 350 bis 400 mm. Die benutzten Oefen en Sammler von 2,5 t Inhalt, die zur Niedrighaltung Kohlenstoffes sehr wichtig sind. Die Größe der mler ermöglicht die Herstellung kleinerer und mittr Zylinder in einem Abstich, von großen Zylindern 5,5 t Gewicht in zwei Abstichen. Die Zylinder werauf Schräg- und Zugfestigkeit und auf Porosität unterht, während die Kolbenringe Schlagversuchen, Zugsuchen und Biegeversuchen unterworfen werden.

Die Zylinder werden stehend gegossen. Die Gießchwindigkeit hängt von dem Gewicht der Zylinder, mittleren Wert des Verhältnisses des horizontalen erschnittes zum Gewicht mit Rücksicht auf die Gasührung und der Zahl der Kerne ab, d. h. von der wierigkeit des Durchfliessens des flüssigen Metalles. er Zugrundelegung dieser Gesichtspunkte wird mit enden Geschwindigkeiten gegossen:

g/sek für Zylinder von 1 t Gewicht, Gießdauer 50 Sek.
" " " " 2 " " " " 70 "
" " " " 3 " " " " 80 "
" " " " 4 " " " " 90 "
" " " " 5 " " " " 100 "

Bei den Kolbenringen wird mit einer Geschwindigkeit 30 kg/sek gegossen, wobei die Form in 15 Sekunden ist. In längerer Praxis haben sich diese Gießchwindigkeiten als zweckmäßig und richtig erwiesen. Bestimmung der Gießgeschwindigkeit nach Formeln

hält Verfasser auf die in Frage stehenden Gußstücke nicht für anwendbar. Vielmehr muß jedes der erzeugten Stücke für sich betrachtet werden. Die einen verlangen ein schnelles, andere wieder ein langsames Gießen. Das Bruchgefüge von Zylindereisen zeigt Abb. 1, während Abb. 2 das Gefüge eines Kolbenringeisens wiedergibt. Die mit 1 bezeichnete weisse Fläche ist Zementit, die mit 2 bezeichneten Flächen sind helle Reflektionen von Graphit. In Abb. 3 bis 5 sind Gefügebilder von Zylindereisen dargestellt.

Der Einfluß von Nickel und Chrom auf die Festigkeitseigenschaften von grauem Gußeisen.

Professor E. Piwowarsky hat im Auftrage des Vereins Deutscher Eisengießereien auf der Jahresversammlung des Vereins der englischen Gießereifachleute einen Vortrag über das obige Thema gehalten, dem wir[1]) einige Einzelheiten entnehmen. Schon durch frühere Versuche ist nachgewiesen worden, daß durch einen Nickelzusatz von 0,5 bis 3,0 % Gleichmäßigkeit und Dichte des Gefüges und Bearbeitbarkeit bei harten Gußeisensorten verbessert, Korrosionsbeständigkeit und Verschleißfestigkeit günstig beeinflußt und harte Stellen vermieden werden können. Es ist ferner bekannt, daß ein geringer Chromzusatz zusammen mit Nickel einen besonders günstigen Einfluß auf das Gefüge, die Verschleißfestigkeit und das Wachstum hat. In den modernen Verfahren der Gußeisenveredlung ohne derartige Zusätze sind aber solchen Verfahren wirtschaftliche Grenzen gezogen, die dort liegen, wo die Legierungskosten über den Kosten der Gußeisenveredlung auf metallurgischem Wege liegen. Die Versuche von Piwowarsky hatten das Ziel, auf dem Wege über den veredelten Guß unter Zusatz von Nickel und Chrom zu einer weiteren Steigerung der Festigkeitseigenschaften solcher Gußeisen zu gelangen.

Die Versuche hatten folgendes Ergebnis: Läßt man ein Gußeisen mit grauer bis halbierter Beschaffenheit durch beschleunigte Abkühlung in weiße bis halbierte Beschaffenheit erstarren und kohlt es nur durch ein anschließendes Glühverfahren, so ergeben sich mechanische Eigenschaften in einem Ausmaße, wie sie bisher nicht erreicht worden sind. Bei hochwertigem Material dieser Art mit einer Festigkeit von 80 bis 100 kg/mm² kann eine weitere Steigerung dieser Festigkeit um 10 bis 30 % auf 100 bis 130 kg/mm² durch einen Zusatz von Nickel oder Nickel mit Chrom erzielt werden. Die Durchbiegung solcher Gußeisensorten beim Biegeversuch ist zwei- bis dreimal so hoch als die von perlitischem Gußeisen. Zerreißversuche mit Stäben, bei denen Gußfehler mit allen Mitteln verhindert worden waren, zeigten meßbare Dehnungen von 2 bis 4 % bei Zerreißfestigkeiten bis zu 75 kg/mm². Trotz der großen Härte von 200 bis 300 Brinell war die Bearbeitbarkeit sämtlicher Proben so gut wie die von gewöhnlichem guten Graugußeisen.

[1]) Nach „Foundry Trade Journal", Bd. 36, 7. Juli 1927, S. 4 bis 6, 14. Juli 1927, S. 37 bis 40.

[1]) Siehe auch die Abhandlung von O. Rickleffs (Sternberg i. Meckl.).

Patentschau.

Auszüge aus den Patentschriften.

Kl. 10 b, Gr. 8, Nr. 445 820 vom 1. Oktober 1922. Kohlenscheidungs-Gesellschaft m. b. H. in Berlin. Verfahren zur Gewinnung eines hochwertigen Brennstoffes oder Ausgangsstoffes für weitere Verarbeitung.

Das bei der Tieftemperaturbehandlung von Baustoffen anfallende hohle Erzeugnis wird durch nasse und trockene Aufbereitung in möglichst einen Halbkoks einerseits und in aschebildende Bestandteile und fremde Beimengungen anderseits getrennt. Dieser entaschte und gereinigte Halbkoks würde sich zur Herstellung von Kohlenstiften für Bogenlampen, Elektroden, Schleifkontakten, als Feuerungsmaterial für Sonderzwecke oder nach feiner Vermahlung in Mischung mit Kohlenwasserstoffen zur Bereitung flüssiger Luft eignen.

Kl. 10 b, Gr. 8, Nr. 446 487 vom 1. März 1925. Dr. Wilhelm Günther in Kassel. Verfahren zur Einführung von schwefelfreien Alkali- oder Erdalkalisalzlösungen oder ihrer Gemische in Schmelzkoks.

Die Gase aus den Hohlräumen des Kokses werden durch Erwärmen odler Evakuieren entfernt, worauf nach Abkühlen des Kokses oder Aufholen des Vakuums die basischen Salzlösungen in die Hohlräume eindringen und sie ausfüllen.

Kl. 18 c, Gr. 3, Nr. 443 922 vom 27. Februar 1925 Zusatz zum Patent 391 547. Hubert Schaffert in Halle a. d. S. Beschickungsvorrichtung für drehbare Zementierungsvorrichtungen.

Ein an sich bekannter, gasdicht schließender Drehschieber wird mit Hilfe eines Anschlages od. dgl. in Abhängigkeit von der Glühtrommel so gesteuert, daß bei jeder Umdrehung der Trommel eine Drehung des Schiebers und damit eine Beschickung erfolgt.

Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 443 999 vom 20. September 1925. Robert Frenzel in Berlin-Friedenau. Verfahren zur Herstellung von geschweißten Gefäßen aus vanadiumlegiertem Flußeisen für hohen inneren oder äußeren Druck.

Die Schweißung erfolgt mittels Wassergas oder einem Gas von ähnlichen Eigenschaften, und als Baustoff wird ein kohlenstoffarmes Flußeisen mit etwa 0,15 bis 0,25 % Vanadium verwendet.

Kl. 18 c, Gr. 3, Nr. 444 126 vom 16. Februar 1926. Andreas Lennartz in Aachen. Verfahren zur Verhütung der Einwanderung (Diffusion) von Kohlenstoff in Eisen und dessen Legierungen während des Zementationsvorganges.

Der zur Verwendung kommenden, an sich bekannten Schutzmasse (wie z. B. Kaolin, Lehm usw.) wird eine Schwefelverbindung zugesetzt.

Kl. 24 e, Gr. 10, Nr. 443 409 vom 11. Juli 1923. Hans Marik und Fritz Gebert in Ruhland (Schlesien). Unterwindanlage für Gaserzeuger mit Schrägrost.

In dem Raum vor dem Rost ist in Breite des Rostes ein zweiflügeliges Flügelrad angeordnet, dessen wagerechte Achse in Höhe der Oberkante des Rostes oder höher liegt.

Kl. 24 e, Gr. 11, Nr. 444 184 vom 25. Januar 1924. I. G. Farbenindustrie Akt.-Ges. in Frankfurt a. Main. (Erfinder: Dipl.-Ing. Franz Sabel in Neurössen.) Gaserzeuger in Kammerform mit dachförmigem Längsrost.

Der Neigungswinkel des Rostes ist größer gehalten als der natürliche Böschungswinkel des Vergasungsgutes; ferner wird die Schüttoberfläche des Brennstoffs durch stufenförmigen Einbau von Stauwehren in etwa dem gleichen Winkel wie die Seitenneigung des Rostes gehalten.

Kl. 24 l, Gr. 9, Nr. 444 275 vom 13. März 1925. Dr. Karl Hold in Karnap bei Essen. Vereinigte Brennstaub- und Rostfeuerung.

Ueber der Rostfeuerung ist ein Zündgewölbe angeordnet, das als Verbrennungsraum für den Brennstaub zu einem kuppelförmigen Gewölbe ausgebildet ist, in dessen Scheitel die Staubbrenner münden.

Kl. 48 b, Gr. 9, Nr. 442 766 vom 13. Januar 1926. Belgische Priorität vom 22. Januar 1925. Bochumiri Jirotka in Berlin. Verfahren zur Herstellung von Metallüberzügen auf Gegenständen aus Aluminium und Aluminiumlegierungen.

Die Gegenstände aus Aluminium oder Aluminiumlegierungen werden in einem Bade behandelt, das zyanfreie Salze des Kupfers, Nickels, Kobalts und Zinks, Mangans, Eisens und Chroms, des Bleis, Wismuts, Silb Goldes und Zinns und außerdem nur noch Kali bikarbonat und Kaliumkarbonat allein oder im Gemi mit den entsprechenden Salzen des Natriums enthält. einfache Art der Herstellung dieser Ueberzüge erwei das Anwendungsgebiet des Aluminiums erheblich.

Kl. 40 b, Gr. 11, Nr. 443 641 vom 30. Dezember 19 Dr.-Ing. Wilhelm Kroll in Luxemburg. Darstellung Legierungen des Bleies mit den Erdalkalimetallen.

Erdalkalimetallkarbide oder Karbidbildungsgemis mit Blei werden unter Ausschluß von Sauerstoff und Sti stoff in einer indifferenten Atmosphäre, wie Wasser oder Argon, oder in luftdicht verschlossenen b evakuierten Behältern erhitzt.

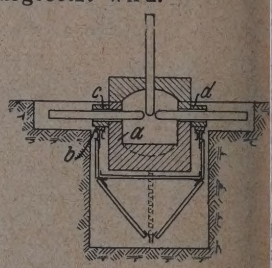
Kl. 40 b, Gr. 17, Nr. 443 911 vom 19. März 1922. Pat Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen m. b. in Berlin. Verfahren zum Herstellen von Formstück und Werkzeugen, insbesondere Ziehsteinen.

Poröse Stücke aus Karbiden hochschmelzender Meta wie des Wolframs und Molybdäns, werden mit schmelz den Metallen von geringerem Schmelzpunkt, insbesond Eisen, getränkt.

Kl. 48 b, Gr. 10, Nr. 443 484 vom 1. September 19 Johannes Michael Schmierer in Berlin-Friedenau. V fahren zur Erzeugung metallischer Ueberzüge mittels du Lichtbogen verdampften Metalls.

Die Metalldämpfe werden zu einem Strahl gerichtet, dem der im Innern einer Düse aus hitzebeständigem St hervorgerufene Lichtbogen einem magnetischen o elektromagnetischen Gebläse ausgesetzt wird.

Kl. 31 a, Gr. 2, Nr. 447 017 vom 23. Dezember 1925. Emil Friedrich Ruß in Köln. Schaukelofen.



Die Ofenmauer *a* ruht mit zwei Ansätzen *c* und *d* drehbar in einem Rahmen *b*, der seinerseits schwenkbar um eine Kippachse verkantet werden kann und in der Ruhestellung auf einem festen Anschlag Aufleger findet.

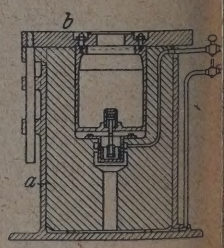
Kl. 31 c, Gr. 24, Nr. 447 018 vom 10. April 1925. Ame kanische Priorität vom 24. April 1924. Herbert van Wink Scott in Paterson, New Jersey. Verfahren zur Herstellu von Kettenfederplatten mit an ihren Enden verstärkt Oesen, deren Länge der Stärke der Platte entspricht.

Die Platte wird um die in eine entsprechende Form Kerne eingesetzten Oesen herumgegossen, so daß Oesen in der Platte ohne Verwendung eines Bindemitt durch das Schrumpfen des Metalls festgehalten werden.

Kl. 31 c, Gr. 25, Nr. 447 133 vom 23. Januar 192 Metallbank und Metallurgische Gesellschaft Akt.-Ges. Frankfurt a. Main. Verfahren zum Einlöten von Bleilage metall-Ausgüssen.

Das Lagermetall wird vor dem Vergießen mit Magn sium behandelt und die mit dem Ausgußmetall zu ve bindende, mit Lot versehene Lageschale wird vor dem Au guß erneut mit einem geeigneten Lot bestrichen.

Kl. 31 b, Gr. 10, Nr. 447 192 vom 15. Juli 1923. Dipl.-Ing. Wilhelm Bultmann in Hannover-Wülfel. Druckluftführung für stoßfreie Rüttelmaschinen.



Unter dem Amboß *a* befindet sich nach dem ersten Stoß ein Luftkissen von bestimmtem Druck, das vollkommene Elastizität besitzt und den Amboß *a* nebst Tisch *b* und Form trägt. Dieses Luftkissen wird durch die während des Rüttelns abströmende Arbeitsluft unter Zuhilf nahme eines Drosselventils *c* aufrechterhalten, das so ei gestellt ist, daß die während eines Spiels zuströmende Lu bis zum Beginn des nächsten Spiels ins Freie gelangt is Die Strömung ist also dauernd, die Menge einstellbar.

Zeitschriftenschau [1]).

Gießerei-Roh- und -Hilfsstoffe.

Untersuchung der Aluminiumbronzen. Revue de Métrgie, Jg. 24, Juli, S. 357—376, August, S. 463—473. spalten, 52 Abb. Vorbereitung der Proben. Verhalten der Vergütung, wobei verschiedene Prüfungsmethoden tzt wurden. Bestimmung des elektrischen Widerdes unter verschiedenen Temperaturen. Thermotrische Untersuchungen. Untersuchung der Dichte Festigkeit von nach verschiedenen Methoden erzeugten en. Metallographische Eigenschaften. Bestimmung Umwandlungspunkte.

Plastische feuerfeste Baustoffe und ihre Eigenschaften. . Phelps. American Refractories Institute, Technologic ers Nr. 3, S. 1—17. 32 Spalten, 12 Abb. Bericht über Ergebnis von Untersuchungen plastischer feuerfester stoffe verschiedener Zusammensetzung. Die Unterungen erstreckten sich auf die chemische Analyse, cken- und Brenneigenschaften, mechanische Festigkeit, ckfestigkeit, Absplitterung und Verhalten bei hohen peraturen.

Die an Kalksteine für metallurgische Zwecke zu stellenAnforderungen. O. Bowles. Rock Products, Bd. 30, uli, S. 98—100; 23. Juli, S. 82—85. 20 Spalten. Zweck Kalksteinzusatzes im Hochofen und Einfluß auf die acken. Rolle der Verunreinigungen des Kalksteines. Verwendung des Kalksteines bestimmende Eigenften und Faktoren; sich aus diesen Anforderungen erende Gesichtspunkte bei der Gewinnung des Kalkes. Wichtigkeit stets gleichbleibender Eigenschaften Kalksteines für metallurgische Zwecke.

Die Erzeugung von Formguß aus Ni-Cr-Fe und Cr-Fe. J. F. Kayer. Iron and Coal Trades Review, 114, 5. August, S. 202/03. 4 Spalten. Uebersicht über meist patentierten Legierungen, deren Eigenschaften schon durch geringe Abweichungen von den vorchriebenen Zusammensetzungen stark ändern. Auschbarkeit verschiedener Legierungselemente ohne erliche Beeinflussung der Eigenschaften. Rostbeständigder Ni-Cr-Fe-Legierungen.

Einige Bemerkungen über die feuerfesten Steine für nens-Martinöfen. B. M. Larsen. Blast Furnace and Plant, Bd. 15, Juni, S. 295/96 und 300. 5 Spalten. d und unterer Teil der Seitenwände unterliegen beeren Einflüssen, denen die für diese Ofenteile bestten Steine Rechnung tragen müssen. Gewölbe, Seitende und Köpfe werden durch die starken Temperaturwankungen und die Gasströme mitgenommen. Eigenften von Silika-, Magnesit- und Chromsteinen und ihre wendung für den Siemens-Martinofen.

Bau und Betrieb von Gießereien.

Die kontinuierliche Erzeugung von Gußstücken für ne Elektromotoren. Iron Age, Bd. 120, 18. August, 91—393. 6 Spalten, 4 Abb. Die neue, nach dem Bandem arbeitende Gießerei erzeugt im achtstündigen Arstag aus 22 t vergossenem Eisen 9600 Gußstücke von ngem Gewicht für kleine Motoren; Gewicht der Stücke bis 220 kg. Die einzelnen Tische des Laufbandes, die i Kasten aufnehmen können, arbeiten zunächst nur ein, so daß die Erzeugung sich auf das Doppelte gern läßt.

Untersuchungen von direkt aus den Erzen erzeugten hlen. O. Smalley und F. Hodson. Transactions of the erican Electrochemical Society, Frühjahrsversammlung 7, Vortrag Nr. 61, S. 707—723. 33 Spalten, 5 Abb. h den Ergebnissen der Verfahren nach Pehrson-Prentice nach Carsil ist die direkte Gewinnung von Stahl aus Erzen durchaus möglich und vorteilhaft. Die Unterhungen der Eigenschaften der erzeugten Stähle ergaben die direkten Stähle bessere Eigenschaften als für den öhnlichen Stahl.

Fortschritte in der Verwendung elektrischer Wärme. W. Schaeffer. Fuels and Furnaces, Bd. 5, Juli, S. 863 868. 11 Spalten. Folgende Fortschritte in Bau und rieb elektrischer Oefen werden behandelt: Verbesserun an den abhebbaren Gewölben, metallische Widerstände, rmbehandlung für Walzen, Erwärmung der Blechzen auf elektrischem Wege. Emaillieröfen, Vergütungsn, Hochfrequenzöfen.

Vorzüge des elektrischen Ofens für Warmbehandlungszwecke. W. J. Diedrichs. Industrial Management, Bd. 14, Juli, S. 55—58. 7 Spalten, 4 Abb. Für die Vergütung von Werkzeugen und anderen Gegenständen liegt der Hauptvorteil des elektrischen Ofens in der Möglichkeit der vollständigen Automatisierung und Unabhängigkeit vom Härter. Dadurch werden Verluste und Fehlhärtungen vermieden.

Schmelz- und Frischarbeiten.

Der Einfluß von Natriumkarbonaten auf die feuerfeste Ausmauerung. G. S. Evans. Iron Trade Review, Bd. 81, 18. August, S. 376—378. 6 Spalten, 5 Abb. Der zunehmende Gebrauch von Entschwefelungsmitteln in Form von Natriumkarbonaten hat zu einer schnellen Zerstörung der Ausmauerung der Eisensammler und Gießpfannen geführt; am besten läßt sich der Zerstörung durch Anwendung eines besonderen Verschleißfutters entgegenwirken.

Wärmeübertragung durch Strahlung von nichtleuchtenden Gasen. H. C. Hottel. Industrial and Engineering Chemistry, Bd. 19, August, S. 888—894. 14 Spalten, 6 Abb. Die von einem Gas auf die mit ihm in Berührung stehenden Wände übertragene Wärmemenge errechnet sich aus den Temperaturen des Gases und der Oberfläche und der Gaszusammensetzung, unter Berücksichtigung der Form der Versuchseinrichtung. Nach dem entwickelten Verfahren sind Kurven aufgestellt worden, welche für die Lösung der meisten Aufgaben der Wärmeübertragung ausreichen. Die Benutzung der Kurven wird an praktischen Beispielen erläutert.

Die Härtung von Eisenlegierungen durch Molybdän und Tantal. J. Laissus. Revue de Métallurgie, Jg. 24, Juli, S. 377—395. 37 Spalten, 17 Abb. Theoretische Grundlagen; Einfluß von Zeit und Temperatur; Entstehung der Oberflächenhärtung durch Molybdän und Tantal. Die diesbezüglichen Versuchsreihen werden eingehend behandelt.

Einfluß der Brennstoffe auf die Lebensdauer der feuerfesten Baustoffe. L. W. Briggs. Iron Trade Review, Bd. 81, 21. Juli, S. 141/42. 4 Spalten. Die von den Herstellern feuerfester Stoffe vorgeschlagene Vergrößerung der Verbrennungsräume zur Schonung der feuerfesten Stoffe kann nicht als fortschrittliche Lösung angesehen werden. Verfasser ist der Meinung, daß bei der Verwendung von Gas und Oel als Brennstoff die feuerfesten Stoffe viel weniger angegriffen werden.

Der Kohlenstoff im Gußeisen, sein Verhalten und sein Einfluß. P. Ropsy. Foundry Trade Journal, Bd. 36, 1. September, S. 169—204. 10 Spalten, 19 Abb. Der Verfasser, Betriebsdirektor der belgischen Griffin-Gesellschaft, behandelt im wesentlichen den Einfluß des Kohlenstoffes auf die Härte des Gußeisens, wie sie beim Griffin-Verfahren in die Erscheinung tritt, und gibt anschließend eine Uebersicht über die verschiedenen für die Bestimmung des Kohlenstoffes in Betracht kommenden Verfahren.

Arbeiten an Modellen und Formen.

Die Anordnung von Eingüssen und Steigern für Probestäbe aus Nichteisenlegierungen. R. J. Anderson. Foundry Trade Journal, Bd. 36, 18. August, S. 159—161. 5 Spalten, 10 Abb. Uebersicht über verschiedene vom Verfasser versuchsweise angewendete Methoden der Herstellung von Probestäben. Als bestes Verfahren, das die gleichmäßigsten Prüfungsergebnisse lieferte, erwies sich die gleichzeitige Herstellung von zwei Probestäben mit einem gemeinsamen Einguß an dem einen Ende und Steiger am anderen Ende.

Moderne Glocken, Herstellungs- und Prüfungsverfahren. E. M. Serrem. Science and Invention, Bd. 15, September, S. 408/09 und 451/52. 8 Spalten, 11 Abb. Aus der Geschichte der Glockenherstellung. Form- und Gießverfahren; Abstimmung und Tonprüfung.

Untersuchungen über Kernstützen und verzinnte und unverzinnte Kerneisen. J. Varlet. Foundry Trade Journal, Bd. 36, 1. September, S. 191—195. 9 Spalten, 10 Abb. Das Verhalten der Kernstützen hängt nach den Untersuchungen von der Beschaffenheit, dem Gewicht und der Wandstärke der Gußeisenstücke ab. Kernstützen und Kerneisen müssen genügend wärmebeständig sein und daher einer bestimmten Mindestanalyse entsprechen; die Analyse muß der erwarteten Belastung angepaßt sein.

Die Erzeugung von Automobillagerschalen. H. E. Kearsey. Metal Industry, Bd. 31, 26. August, S. 169—171; 2. September, S. 193. 7 Spalten, 3 Abb. Erzeugung von

[1]) Sämtlichen Anfragen, insbesondere solchen, die sich auf Auskünfte Bezugsquellen in von uns angeführten Zeitschriften beziehen, ist stets porto beizufügen. Die Schriftleitung.

geteilten und ungeteilten Lagerschalen: Herstellung der Formen und Kerne, letztere unter Verwendung einer einfachen Strangpresse; Schlichtarbeiten; Schwärzen; Anordnung von Eingüssen und Steigern; Anforderungen an die Formkasten; Prüfung der Formen und dabei zu beachtende Fehler.

Herstellung der Abgüsse.

Gußstücke für Dieselmotoren und ihre Eigenschaften. H. Matsuura. Foundry Trade Journal, Bd. 36, 25. August, S. 175—177. 6 Spalten. Anforderungen an Dieselmotorenguß hinsichtlich der Verschleißfestigkeit und Wärmebeständigkeit. Bericht über Versuchsreihen mit Gußeisen mit und ohne Stahlzusatz zur Bestimmung von Festigkeit, Härte und Volumenänderung bei Temperaturen bis zu 700° C; als günstig erwies sich steigender Mn-Gehalt.

Fehler in Gußstücken infolge von Schwindung. C. A. Otto. Mechanical World, Bd. 82, 2. September, S. 167/68. 4 Spalten. Verlauf der Schwindung in Abhängigkeit von Abkühlung, Erstarrung und Kristallisation von Formgußstücken. Einfluß der Wandstärke auf die Schwindung; schon in der Modellmacherei gegen Ausschuß infolge Schwindung zu treffende Maßnahmen.

Die Festigkeit von in Gußeisen eingegossenen Schmiedeteilen. H. W. Swift. Engineering, Bd. 124, 12. August, S. 215/16. 7 Abb. Zweck der Versuche war die Feststellung der besten Behandlungsmethode für die einzugießenden Teile. Verzinnte Teile verhielten sich am günstigsten; schwalbenschwanzförmige Ausbildung der einzulegenden Teile erwies sich als vorteilhaft.

Verfeinerungs- und Vergütungsarbeiten.

Der Einfluß der Warmbehandlung auf einige mechanische Eigenschaften von 85/15-Kupferlegierungen. R. J. Anderson. American Metal Market, Bd. 34, August, S. 3—6. 11 Spalten, 13 Abb. Untersucht wurde gewöhnliches Handelsmaterial mit 85/86 % Sn. Die angewandten Vergütungstemperaturen schwankten zwischen 400 und 700° C, die Vergütungszeit zwischen 30 und 120 Minuten; die beste Vergütungstemperatur lag bei etwa 600° C.

Untersuchungen über die Härtung von Vanadium- und Kobalt-Eisen-Legierungen. J. Laissus. Revue de Métallurgie, Jg. 24, August, S. 474—484. 22 Spalten, 14 Abb. Zustandsdiagramm Fe—V; Einfluß von Temperatur und Zeit. Zustandsdiagramm Fe—Co, das bisher erst teilweise bekannt ist; Einfluß des Kohlenstoffgehaltes auf die Härtung. Verhalten der Legierung in Wasser und Säuren.

Der Schutzwert von Nickelüberzügen. Von T. Thomas und W. Blum. Metal Industry, Bd. 31, 5. August, S. 105 bis 107. 5 Spalten, 7 Abb. Ergebnis der Versuchsreihen, die sich mit der Feststellung der Rostbeständigkeit von Nickel und dem Einfluß von Verunreinigungen des Nickels auf die Rostbeständigkeit befaßten. Die Proben wurden der Einwirkung von Ferrizyanid und der atmosphärischen Luft ausgesetzt.

Untersuchung und Prüfung des Erzeugnisses.

Die Verfahren zur Bestimmung der Verschleißfestigkeit von Metallen. H. J. French, Engineering, Bd. 124, 26. August, S. 279/80. 4 Spalten. Verschiedene Methoden der Verschleißfestigkeitsprüfung und Angabe über die dabei benutzten Prüfmaschinen in Abhängigkeit von den zu prüfenden Werkstoffen und unter besonderer Berücksichtigung der wiederholbaren Prüfungen.

Experimentelle Untersuchungen über die Deformationsgeschwindigkeit der Metalle bei hohen Temperaturen. P. Henry. Revue de Métallurgie, Jg. 24, August, S. 421 bis 442. 43 Spalten, 16 Abb. Aufstellung einer Formel unter Berücksichtigung der Verdrehungsgeschwindigkeit und Temperatur, welche sich auch auf die Zähigkeitsdeformation anwenden läßt; eine ähnliche Formel kann auch zur Bestimmung der Zähigkeitsdeformation als Funktion der Temperatur angewendet werden.

Die Elektrolyse von Gasleitungen durch vagabundierende Ströme der Straßenbahnen. H. Saarade. Gas Journal, Bd. 179, 24. August, S. 449—451. 4 Spalten, 7 Abb. Die neuen Untersuchungen des Verfassers bestätigen vielfach frühere Ergebnisse; sie erstreckten sich auf den Verlauf der Rostung schmiedeeiserner und gußeiserner Röhren und der Flanschenverbindungen unter der Einwirkung elektrischer Ströme.

Hilfsarbeiten.

Unfälle in Gießereien, ihre Ursachen und Verhütu F. G. Bennett. Safety Engineering, Bd. 54, Juli, S. 3 6 Spalten. Summarische Betrachtung über die versc denen in den Gießereien vorkommenden Unfälle; als M nahmen gegen die Unfälle kommen die Schaffung Sicherheitsausschüssen, Verteilung von Druckblättern von Preisen bzw. Prämien für Unfallverhütung, die V wendung von Brillen, Schutzhelmen und Respiratoren Betracht.

Die Minderung des Ausschusses in der Formerei. R. Greene. Brass World, Bd. 23, Juli, S. 235—238. 7 Spal 3 Abb. Die Ohio Brass Co. in Mansfield verfolgt entstehenden Ausschuss und seine Ursachen sehr eingeh und belastet jeden Gießereiarbeiter, der an dem Aussch die Schuld trägt, durch entsprechende Kürzung des Akk des. Für jeden Former wird statistisch die Ausschußzi jede Woche festgestellt und dadurch das Interesse der Le an einwandfreier Arbeit dauernd wachgehalten.

Die Chemie der Stahlformgießerei. Forging, Stampi Heat Treating, Bd. 13, Juli, S. 265/266 und 279. 5 Spal Die Grundlagen der Chemie des Stahlformgusses bil Kohlenstoff, Mangan und Silizium. Anwendung der Che bei basischer und saurer Erzeugung. Schlußfolgerungen den Schmelzbetrieb. Aufgaben des Laboratoriums.

Chargieranlage für drei Kupolöfen. F. G. Steineba The Foundry, Bd. 55, 1. August, S. 599—603. 15 Spal 10 Abb. Die beschriebene Gesamtausrüstung besteht einem Verlade- und Magnetkran auf dem Lager und ei Auslegerlaufkatze zur Verbindung des Lagers mit Oefen und zur Beschickung der Oefen. Die Laufka fährt in die Oefen hinein und entleert die Kübel senkre nach unten. Konstruktive und betriebliche Einzelheiten Anlage werden mitgeteilt.

Die Auswahl korrosionsbeständiger Legierungen. W. Mitchell. Forging, Stamping, Heat Treating, Bd. Juni, S. 204—207; Juli, S. 267—270. 16 Spalten. Verl der Korrosionsvorgänge; Bildung der äußeren Korrosio schicht. Korrosionsbeständige Legierungen, ihre Eig schaften und Verwendungsmöglichkeiten: Eisen-Siliziu Legierungen, Eisen-Chrom-Legierungen, Chrom-Nick Eisen-Legierungen, Legierungen aus Nichteisenmetallen.

Die modernen Preßluftwerkzeuge der Gießerei. R. Skerrett. Compressed Air Magazine, Bd. 32, Aug S. 2101—2106. 16 Spalten, 18 Abb. Folgende Preßl werkzeuge und Einrichtungen werden nach neueren ame kanischen Ausführungen dargestellt und behandelt: For maschine in Rüttelbauart, Stampfer, Putzmeißel, Rüttelsi Bläser, Schleifköpfe, Richtmaschine für Sandhaken, He zeuge, Düsen zur Auftragung von Schwärze und Kitt.

Wirtschaft und Statistik.

Ein einfaches Verfahren der Werkstattkontrolle. A. Codling. Machinery (London), Bd. 30, 25. August, S. 653/ 4 Spalten, 3 Abb. Das beschriebene Verfahren benutzt z Fertigungskontrolle in der Werkstatt drei Vordrucke: den Werkstattmeister die aufgewendete Arbeitszeit, Lohn- und Prämienberechnung, und Störungen an Masc nen. Das gesamte System setzt durch Zeitstudien gewonne genaue Fertigungszeiten für die einzelnen Stücke voraus.

Die metallurgischen Ursachen einiger Schwierigkei im Maschinenbau. H. J. Young. Marine Engineer, Bd. August, S. 301—305. 9 Spalten, 15 Abb. An einer Rei von Beispielen: Schweißfehler, schlecht durchgeschmied Stücke, innere und äußere Risse, falsche Warmbehandlu Schlackeneinflüsse usw., wird gezeigt, wie fehlerhaf Material zu einem Versagen äußerlich anscheinend gesund Stücke und Maschinenteile Veranlassung geben kann.

Betriebs- und Organisationsfehler in kleinen Gießerei P. Dwyer. Industrial Management, Bd. 74, Juli, S. 33— 13 Spalten. 1926 waren in den Vereinigten Staaten 530 Gie reien weniger in Betrieb, während der Roheise verbrauch um 900 000 t höher war; dies deutet auf starkes Schwinden der kleinen Gießereien. Die klei Gießerei braucht grundsätzlich der großen Gießerei ni unterlegen zu sein; es werden die Gründe aufgezei welche für die in manchen Fällen schlechten wirtschaftlich Ergebnisse kleiner Gießereien wirksam sind.

Die neue Gießereischule in Mailand zur Heranbildu von Gießereiarbeitern. L'Industria Meccanica, Jg. 9, Ju S. 344/45. 4 Spalten, 4 Abb. Beschreibung der kürzli in Mailand in Betrieb genommenen Lehrgießerei, die a Veranlassung des italienischen Verbandes der Maschine fabriken und metallurgischen Betriebe errichtet worden i Mitteilung der Unterrichtsprogramme.

Aus anderen Vereinen.

Verein deutscher Eisenhüttenleute. Der Verein utscher Eisenhüttenleute hält seine diesrige Hauptversammlung am 23. Oktober in Berlin ab. r Grund für die Abweichung von der althergebrachten wohnheit, die Hauptversammlungen des Vereins in sseldorf abzuhalten, ist die Werkstofftagung und Werkffschau, die in der Zeit vom 22. Oktober bis November in Berlin in der neuen Autohalle am Kaiserm vom Verein deutscher Eisenhüttenute gemeinsam mit dem Verein Deutscher genieure, der Deutschen Gesellschaft r Metallkunde und dem Zentralverband r Elektrotechnik veranstaltet wird und deren rbereitung und Durchführung, soweit Eisen und Stahl Frage kommen, in den Händen des Vereins deuther Eisenhüttenleute liegt.

In der Form einer großen, in Betrieb befindlichen Verhsanstalt, ausgestattet mit den modernsten Apparaten Maschinen, wird die Werkstoffschau einen Ueberblick wohl über die Eigenschaften als auch über die Prüfungsglichkeiten der Werkstoffe geben, um in den Kreisen, mit den Werkstoffen umzugehen haben, und in der Allheinheit ein größeres Verständnis für die Güte der tschen Werkstoffe zu erwecken.

---

ellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute, e. V., Berlin.

richt über die Hauptversammlung 1927 in Halle a. d. Saale.

Die diesjährige Hauptversammlung der Gesellhaft Deutscher Metallhütten- und Bergte fand vom 10. bis 12. September d. J. unter der ken Beteiligung von über 350 Fachleuten des Metallbergbaues und des Metallhüttenwesens unter dem Vordes Herrn Dr. Dr.-Ing. e. h. Heinhold, Generalktor der Mansfeld A.-G. für Bergbau und Hüttenieb, Eisleben, statt.

Am Sonntag, den 11. September, vormittags, wurde die ptversammlung in der Aula der Universität Halle von Vorsitzenden, Herrn Dr. Heinhold, eröffnet, hdem bereits am Sonnabend, den 10. September, fachsenschaftliche Vorträge im Auditorium maximum des anchthonianum der Universität Halle vorangegangen en. Nach einer Begrüßungsansprache des Prorektors Universität, Dr. Haeckel, nahm der Vorsitzende, Heinhold, das Wort zu einer Rede, in welcher er Ehrung der Toten des vergangenen Jahres, welche Gesellschaft zu beklagen hatte, auf die schwierigen hältnisse im deutschen Metallerzbergbau und in der allhüttenindustrie hinwies. Gewisse Erleichterungen en sich im vergangenen Jahre durch die scharfen onalisierungsmaßnahmen bemerkbar gemacht. Einen stigen Einfluß hat auch die Ermäßigung der Zinssätze hinsichtlich ungesunder Konkurrenz die Besserung französischen Franc und die Währungsstabilisierung in gien ausgeübt. Noch besteht aber zwischen der Protionskapazität und der tatsächlichen Ausnutzung der agen ein großes Mißverhältnis, und nur ein Teil der ke arbeitet mit voller Ausnutzung ihrer Betriebsgen. Die Metallpreise, besonders des Kupfers, liegen ier noch sehr schlecht, so daß die Verdienstspanne erordentlich gering ist. Erfreulich ist die Lage der miniumhüttenindustrie, die auf eine große Entwicklung ickblickt. Die deutsche Metallhüttenindustrie und der sche Erzbergbau haben sich auch im vergangenen Jahre ch alle Schwierigkeiten nicht übermannen lassen, son durch Rationalisierungsmaßnahmen einschneidendster technische Fortschritte auf allen Gebieten und tungssteigerungen an dem Wiederaufbau unserer kswirtschaft mitgearbeitet.

Aus dem auf der Hauptversammlung von dem geftsführenden Vorstandsmitglied Herrn Dr.-Ing. gel erstatteten Geschäftsbericht ist zu entnehmen, die Gesellschaft mit etwa 1350 Mitgliedern nahezu deutschen Fachgenossen des Metallerzbergbaus und Metallhüttenwesens in sich vereinigt.

Die Fachausschüsse der Gesellschaft haben wiederum lebhafte Tätigkeit entfaltet. Der Chemiker-Ausschuß seine Tätigkeit auf dem Gebiete der Schaffung von malmethoden für die Untersuchung der Erze und tigen Rohstoffe der Nichteisenmetalle und ihrer Hüttenprodukte fortgesetzt. Die im I. Teil der „Ausgewählten Methoden für Schiedsanalysen und kontradiktorisches Arbeiten bei der Untersuchung von Erzen, Metallen und sonstigen Hüttenprodukten“ niedergelegten Methoden wurden nach neuesten Erfahrungen ergänzt und teilweise umgearbeitet, so daß bei einer Neuausgabe das Werk hinsichtlich seines Umfanges und Inhalts wesentlich bereichert sein wird.

Der Geschäftsbericht enthält weiter Mitteilungen über die erfolgreiche Tätigkeit des Fachausschusses für Erzaufbereitung, welcher sich im vergangenen Jahre besonders mit den Rationalisierungsfragen der Erzaufbereitung, den Fortschritten in der ausländischen Aufbereitungstechnik und der Frage der selektiven Schwimmaufbereitung befaßt hat. In der Frage der Erfolgsvermittlung der Aufbereitung und der Festlegung der rechnerischen Begriffe und einheitlichen Bezeichnungen wurde eine Einigung erzielt, welche die zukünftige nutzbringende Verwertung der Aufbereitungsliteratur sehr erleichtern wird. Die im Auftrage des Fachausschusses für Erzaufbereitung herausgegebene und von Herrn Prof. Dr. Schneiderhöhn verfaßte „Anleitung zur mikroskopischen Bestimmung von Erzen und Aufbereitungsprodukten“ wird demnächst in zweiter Auflage erscheinen.

Die Tätigkeit des geophysikalischen Ausschusses ist zu einem gewissen Stillstand gekommen, da der deutsche Erzbergbau bisher nur in geringem Maße geophysikalische Methoden zur Untersuchung und Verfolgung seiner Lagerstätten anwendet. Die Auswertung der Ergebnisse solcher Untersuchungen kann daher erst später erfolgen.

Der Hochschulausschuß beschäftigte sich mit der Klärung der Mängel der gegenwärtigen Ausbildung des Hüttenmannes und ihrer Abstellung, wobei ein Stundenplan für die wissenschaftliche Ausbildung der Studierenden entworfen wurde.

Im vergangenen Jahre fand eine besondere wärmetechnische Tagung statt, die sich mit der Entwicklung der Kohlenstaubfeuerung bei Kupferraffinieröfen und mit dem Pyritschmelzen beschäftigte.

Der Geschäftsbericht enthält weiter Mitteilungen über die Beteiligung der Gesellschaft an den Normenarbeiten auf dem Gebiete der feuerfesten Steine und der Nichteisenmetalle.

Der Ausgestaltung der Zeitschrift „Metall und Erz“ wurden weitere Ausführungen gewidmet.

Die satzungsgemäß ausgeschiedenen Vorstandsratsmitglieder wurden sämtlich wiedergewählt. Herrn Berghauptmann Dr.-Ing. e. h. Bornhardt (Clausthal) wurde die Georg-Agricola-Denkmünze für seine hervorragenden Verdienste auf dem Gebiete der Lagerstättenforschung, der Erzaufbereitung und des bergmännischen Ausbildungswesens verliehen.

Die wissenschaftlichen Verhandlungen der Gesellschaft wurden am Sonnabend, den 10. September, in der Aula der Universität Halle eingeleitet durch eine geophysikalische Tagung, auf welcher folgende Vorträge gehalten wurden:

Dr. Heine (Starnberg): „Beispiele für die Auswertung der räumlichen Verbiegung der Potentialflächen zur Feststellung von Einlagerungen.“

Prof. Dr. Weigelt (Halle a. d. Saale): „Die praktische Anwendung der geophysikalischen Methoden im Bergbau des In- und Auslandes.“

Es folgten bergbauliche Vorträge:

Dr. Ahlfeld (Marburg): „Die gegenwärtige Lage und die Aussichten des bolivianischen Metallerzbergbaus.“

Dr. C. H. Fritzsche (Berlin): „Methoden und Kosten des modernen amerikanischen Kupferbergbaus.“

Am Sonnabend, den 10. September, nachmittags, wurde aus dem Gebiete des Metallhüttenwesens eine Reihe von Vorträgen gehalten, und zwar folgende:

Dr. Johannsen (Magdeburg): „Die Fortschritte in der Entwicklung des Wälzverfahrens.“

Dr.-Ing. Mund (Halle a. d. Saale): „Die Bedeutung der Braunkohle für die Metallhüttenindustrie.“

Dr.-Ing. Schall (Bitterfeld): „Einiges aus Geschichte und Gegenwart der Aluminiumindustrie.“

Der letzte Vortragende erinnerte zunächst daran, daß 100 Jahre verflossen sind, seit es einem deutschen Chemiker gelang, zum ersten Male Aluminium aus einer

seiner Verbindungen in Freiheit zu setzen. Friedrich Wöhler, der den Versuch des Dänen Oersted, wasserfreies Aluminiumchlorid mit Kaliumamalgam zu zerlegen, mit negativem Ergebnis wiederholt hatte, erhielt nach zweckmäßiger Aenderung der Arbeitsweise als erster das lange gesuchte Metall. St. Claire Deville war es dann vorbehalten, diesen Weg so auszubauen, daß auf ihm eine Aluminiumproduktion in technischem Maßstabe möglich wurde, was angesichts der sehr unangenehmen Eigenschaften der Ausgangsmaterialien, metallisches Natrium und Chloraluminiumnatrium, einerseits, und der primitiven Baustoffe für die Apparaturen anderseits als eine außerordentliche Leistung zu würdigen ist. Der Weg für das chemische Verfahren der Aluminiumgewinnung ist also gekennzeichnet durch die Namen Oersted, Wöhler, Deville, während auf den Arbeiten Davys, Bunses, Heroults, Halls und Kilianis sich die ganze heutige Industrie des Aluminiums aufbauen konnte, das ja bekanntlich ausschließlich durch elektrolytische Zersetzung von Aluminiumoxyd gewonnen wird.

Der Vortragende erläutert darauf Prinzip und Betrieb eines Elektrolyseofens. Interessant ist hier die Mitteilung, daß die anodisch entwickelten Gase zum größeren Teil aus Kohlensäure bestehen und nicht, wie allgemein angegeben, aus Kohlenoxyd. Die Reinheit des erhaltenen Aluminiums ist ausschließlich abhängig von der Reinheit der verarbeiteten Tonerde, der Elektroden und der Sorgfalt bei der Bedienung der Oefen.

Aus Amerika kam in den letzten Jahren die Nachricht über ein elektrolytisches Raffinationsverfahren für Aluminiumlegierungen, mit dem es gelingt, nahezu chemisch reines Aluminium zu bekommen. Demgegenüber ist es heute aber auch möglich, durch Elektrolyse von Tonerde Reingehalte von 99,8 und mehr zu erreichen. Das hochreine Aluminium zeigt erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen korrodierende Einflüsse. Außerdem kann es für besonders hochwertige Legierungen wertvoll werden.

Zur Erzeugung der Aluminiummengen, die jährlich verbraucht werden (rund 200 000 t), müssen vorsichtiger Schätzung nach fünftausend bis sechstausend einzelne Elektrolysieröfen in Betrieb gehalten werden, die dazu eine elektrische Leistung von rund 700 000 PS erfordern. Es ist deshalb verständlich, daß die Anstrengungen, das Aluminium durch einen thermischen Reduktionsprozeß zu erhalten, trotz aller bisherigen Mißerfolge auf diesem Gebiet fortgesetzt werden. Bei der Reduktion von Aluminiumoxyd mit Kohle wird bei der großen Neigung des Metalles, sich mit Kohlenstoff zu verbinden, nur Aluminiumkarbid erhalten oder, wenn gleichzeitig andere Metalle zugegen sind, Legierungen, aber kein Reinaluminium. Hoffen wir, daß diesen Arbeiten eines Tages Erfolg beschieden ist, angesichts dessen, daß Aluminium nach dem Sauerstoff und dem Silizium den größten Teil der den Menschen zugänglichen Erdkruste bildet.

Ein Vortrag des Herrn Oberingenieur Arnhold, Direktor des Deutschen Instituts für technische Arbeitsschulung, Düsseldorf: „Ueber die industrielle Menschenführung, ihre Methoden und Ziele" schloß die Vortragsreihe.

Wie der Vortragende ausführte, hat es sich ge daß in unserer Wirtschaft die Mittel neuzeitlicher Betr führung, Mechanisierung und Rationalisierung Grenzen finden, einmal in den gegenüber Amerika viel schwieriger gestalteten Marktverhältnissen, weit der durch die Kriegsnachwirkungen bedingten Geldk heit unserer Industrie, dann aber auch, und das nicht geringsten Teil, in dem immer fühlbarer werde Mangel an fachlich geschulten Arbeitern. Es sei leider sehr verbreiteter Irrtum, daß die Mechanisie des Produktionsprozesses den Facharbeiter überfl mache. Ihre Durchführung erfordert im Gegenteil über den Umfang des üblichen handwerklichen Kön weit hinausgehendes Maß von technischem Verständni jedem im Produktionsprozeß stehenden Mann, gl gültig, ob es sich um den Einrichter eines Automaten Bergmann an der Schrämmaschine oder den Ackerk auf dem Motorpflug handelt. Wollen wir auf dem markt konkurrenzfähig werden, wollen wir vor allem deutschen Qualitätsarbeit ihre Geltung wieder versch dann müssen wir unsere größte Aufmerksamkeit immer noch wichtigsten Faktor der Produktion, Menschen, widmen.

Oberingenieur Arnhold erläuterte dann, w Wege geeignet sind, einen Arbeiterstamm heranzuzi der zunächst rein fachlich so durchgebildet ist, da an einem reibungslosen Ablauf des Produktionsproze mitwirken kann, der sich aber auch auf Grund s allgemein-technischen Schulung so weit in den Produkt gang einzuleben vermag, daß er sich nicht mehr als w loses Rad an der großen Maschine, sondern als bewu und freudiger Helfer am Aufbau unserer Wirtschaft

Das, was man zu hören bekam, war auch deshalb sonders interessant, weil es nicht als graue Theorie den Hörern erschien, weil vielmehr aus den Worten Vortragenden die Erfahrungen mehrjähriger praktis und erfolgreicher Arbeit sprachen. Ein zielbewu Praktiker erzählte und zeigte an einer stattlichen Zahl Lichtbildern, wie in Kindergärten der Keim gelegt wie in Lehrwerkstatt und Werkschule fachliche bildung und Erziehung zum gesunden, disziplinie seines Wertes bewußten Menschen Hand in Hand ge wie auch der erwachsene Arbeiter durch systemati Schulung zur Beherrschung der ihm obliegenden F tionen gebracht wird, wie in Hausfrauenschulen für Entsorgung des Arbeiterheimes, in Alters- und Invali heimen für einen gesicherten Lebensabend gesorgt w wie bei Turnen und Sport, auf Wanderungen und Re eine gesunde, zukunftsfrohe Jugend heranwächst, dies frei von jeder falschen Sentimentalität, alles nur von Gedanken geleitet, der Wirtschaft und damit einer bess Zukunft zu dienen.

Auf der Hauptversammlung am Sonntag, 11. September, wurde nach Erledigung der satzu gemäßen Tagesordnung ein Vortrag des Herrn Gehei Kastl, geschäftsführenden Präsidialmitgliedes Reichsverbandes der Deutschen Industrie, Berlin: „U aktuelle Fragen der gegenwärtigen Wirtschaftspolitik" halten.

Die Tagung wurde durch Besichtigungen industri Betriebe am Montag, den 12. September, beschlossen.

Nachrichten aus der Industrie.

Gußbruchknappheit. Die letzten Wochen haben den Gießereien vielfach sehr unerfreuliche Schwierigkeiten bei der Eindeckung mit Altmaterial gebracht. Es hat sich für Gußbruch eine Knappheit fühlbar gemacht, die es manchmal geradezu unmöglich machte, Material zu bekommen, und die vor allem eine höchst ungünstige Verschiebung der Preisrelationen hervorrief. Gerade in einer Zeit, in der vom Roheisenverband infolge besonderer Umstände — Auftreten heimischer und ausländischer Konkurrenten — die Preise herabgesetzt wurden, mußte es unliebsam auffallen, daß man für Handelsguß ab Groß-Berliner Versandstation 68 bis 70 Mark zu zahlen hat und für Maschinenguß über 70 Mark bis zu 77 Mark anlegen muß, wenn man ihn überhaupt erhält. Nicht ganz so schlimm liegt es in Rheinland-Westfalen, doch wird auch hier für Maschinenguß über 70 Mark, verschiedentlich bis zu 74 Mark verlangt. Diese Preise fallen vollkommen aus dem Rahmen der Gesamtsituation im Alteisenmarkt. Während unter normalen Umständen Maschinengußbruch um etwa 15 Mark teure sein pflegt als Kernschrott, liegt er jetzt um 25 bis 30 M höher, und während für die übrigen von Hochofen- Stahlwerken verwandten Schrottsorten eine Ma stagnation herrscht und reichliches Angebot vorliegt, man das Material für die Gießereien suchen, und die wägung dürfte naheliegen, ob der Schrotteinsatz n zweckmäßig einer Beschränkung zugunsten des Rohei einsatzes zu unterwerfen wäre.

Die in den letzten Monaten zweifellos gebesserte schäftigung und der damit erhöhte Bedarf der Gießer allein reicht zur Erklärung für die jetzt eingetre Knappheit an Gußbruchmaterial sicherlich nicht aus, w auch der Schrottverbrauch der Gießereien eine steige Grundtendenz aufweist. Schon im Jahre 1925 übers er mit 997 000 t den Schrottverbrauch von 806 000 t Jahre 1913 beträchtlich, und wenn das Jahr 1926 inf der damaligen Depression sicherlich einen Rückg

acht hat, so dürfte er im laufenden Jahre mehr als aus-ichen sein. Auf der anderen Seite aber zeigt auch der ll an Alteisen grundsätzlich steigende Tendenz, und de die gegenwärtige Periode der Rationalisierung, Neuanschaffung von Maschinen sollte dem Entfall von wertigem Gußbruch förderlich sein.

Offenbar liegt die Schwierigkeit der Versorgung nicht ehr im mangelnden Entfall des Materials als in dem , den es von der Entfallstelle bis zur Gießerei zu hlaufen hat. Diesen Weg teilt Gußbruch mit den gen Schrottsorten nur teilweise und auch dann nur in en ersten Stadien. In viel größerem Umfange als für anderen Alteisenmaterialien, die zum überwiegenden e aus dem industriellen Prozeß stammen, hat für das bruchaufkommen das eigentliche Alteisen und mithin Sammeltätigkeit des Kleinhändlers Bedeutung. Von wird das Alteisen dem mittleren Händler geliefert, auf en Lagerplatz sortiert und schließlich über den Groß-iel oder auch direkt der Gießerei verkauft. Trotz der tenz der Gußbrucheinkaufszentrale in Düsseldorf dabei von einem einheitlichen Vorgehen der Gießer, etwa parallel dem der Stahlindustrie, nicht die Rede . Auf freiem Markt stehen sich die Händler und die braucher gegenüber, und frei bilden sich die Preise, auch der Handel kennt keinen Zusammenschluß und idet sich in hartem Konkurrenz- und Existenzkampf. er diesen Umständen kann, das muß zunächst fest-ellt werden, die Knappheit keineswegs etwa künstlich h den Handel hervorgerufen sein. Wenn von seiten großen Eisen- und Stahlwerke darauf hingewiesen , daß ihr Zusammenschluß zum zentralen Schrott-auf, der dem Handel eine geschlossene Front entgegen-t, die Preise für Kern- und Stahlschrott mäßig und il halte, während das dezentralisierte Vorgehen der Gereien, das hohe Preise für Gußbruch zur Folge habe, auß gesagt werden, daß eine solche Deduktion an der rfläche der Dinge haften bleibt. Auch der mittlere und ere Schrotthandel vermag heute Gußbruchmaterial n aufzutreiben; nicht er ist der verteuernde Faktor, die fehlerhafte Stelle im Versorgungsweg liegt bereits kleinen Sammelhandel.

Auf seine Bedürfnisse hat man im Verlauf der letzten e zweifellos allzu wenig Rücksicht genommen. Das zessionsgesetz für den Handel mit unedlen Metallen, in der Inflationszeit zum Schutz gegen Metalldiebstähle tanden war, macht dem herumziehenden Kleingewerbe-enden das Leben schwer, setzt ihn Schikanen aus und oht ihn mit Straffälligkeiten, an die der simple Mann u häufig nicht denken mag. Dieses Gesetz hat viel-it für die wertvollen Nichteisenmetalle noch immer Berechtigung (wenn auch das vielfach bestritten wird), Alteisen ist diese Berechtigung, wie man nachgerade l ziemlich allgemein erkannt hat, nicht mehr vor-den, denn Alteisendiebstähle lohnen heute nicht in den gen, in denen sie praktisch möglich sind, und wo kein ist, braucht man die Aufkäufer nicht mit gefährlich gefaßten Hehlereiparagraphen zu bedrohen und zu ngstigen. Noch schlimmer als die Fallstricke des zessionsgesetzes haben sich jedoch auf die Schrott-meltätigkeit des herumziehenden Altmaterialshandels Einkaufsprinzipien der Hütten- und Stahlwerks-strie ausgewirkt. Für sie spielt das Sammelmaterial en dem Neuschrott, der ihr direkt aus der Industrie llt, nur eine sehr geringe Rolle, und bei der Preis-setzung durch ihre mittel- und ostdeutschen Einkaufs-anisationen und ihr rheinisch-westfälisches Einkaufs-au hat sie auf die Bedürfnisse des Sammelhandels erlei Rücksicht genommen. Da die Schrottausfuhr be-ntlich generell verboten ist — Ausfuhrbewilligungen den im wesentlichen nur für gewisse Sorten erteilt —, die Einkaufsorganisationen, denen fast alle Stahl-ke angeschlossen sind, sicher, daß ihnen das gesamte den Markt kommende Material zufließen muß.

Diese Monopolstellung ist allerdings nicht vollkommen, n es hat sich im Laufe der Zeit des öfteren gezeigt, daß Einkäufer die Preisbildung nicht restlos zu beherrschen mögen, aber in hohem Maße können sich monopolistische denzen durchsetzen, und solange es geht, macht man von Gebrauch. So wurden z. B. im vergangenen Jahr z wachsenden Bedarfes an Schrott die Preise Monate durch auf einem Niveau stabil gehalten, das vielleicht it in Rheinland-Westfalen, jedenfalls aber in Sachsen Mitteldeutschland ein recht niedriges war. Die meltätigkeit in diesen Gebieten war während der niedrigen Schrottpreise der Depressionsperiode durchaus unlohnend geworden. Viele Kleinhändler hatten das Alteisengeschäft ganz aufgegeben, zumal gleichzeitig die gesetzlichen Fesseln auf sie drückten, und da man die Preise unverändert hielt, blieb es dabei auch nach dem Konjunkturwechsel. Die Folge war, daß im November eine akute Schrottknappheit von solcher Schärfe eintrat, daß die Preise hinaufschnellten und die Werke sich im Auslande für noch teureres Geld eindecken mußten. Diese kostspieligen Abschlüsse laufen teilweise noch bis in die letzte Zeit und haben auf die flaue Lage des Schrottmarktes erheblichen Einfluß. Auch die zunächst ins Auge springenden Vorteile des zentralen Einkaufes haben also kostspielige Kehrseiten.

Eine interessante Illustration hierzu liefert eine von Werksseite stammende Aufstellung über die Durchschnittspreise, die von den mitteldeutschen Werken im Verhältnis zu den rheinisch-westfälischen Preisen angelegt werden müssen. Obwohl die Marktpreise in Rheinland-Westfalen im allgemeinen um rund 15 Mark über den mitteldeutschen liegen, brachte es die Belastung mit Vorfrachten bei der Schrottanlieferung mit sich, daß z. B. im Januar 1926 die mitteldeutschen Werke tatsächlich im Durchschnitt nur um 3,35 Mark weniger für den Schrott bezahlten, als man gleichzeitig in Essen anlegen mußte. Im April 1926 zahlten die mitteldeutschen Werke im Durchschnitt sogar 80 Pf. mehr, als dem Essener Preis entsprach, und erst im November, also zur Zeit der Schrottknappheit, kaufte man in Mitteldeutschland um über 6 Mark billiger ein als im Westen. Diese Ziffern zeigen eigenartigerweise, daß die mitteldeutschen Werke bei geringem Schrottbedarf einen verhältnismäßig großen Prozentsatz des gekauften Materials aus entfernt liegenden Gebieten bezogen haben, so daß hohe Vorfrachten den Preis verteuerten, während bei großem Bedarf das eigene Gebiet einen wesentlich höheren Anteil stellte. Dieses Paradox erklärt sich nur, wenn man berücksichtigt, daß die Preispolitik der Einkaufszentrale die Sammeltätigkeit in dem nächsten Versorgungsgebiet beeinträchtigt hat und daß erst zu den durch die Knappheit gesteigerten Preisen die Sammlung und Verwertung des Alteisens in Mitteldeutschland und Sachsen selbst wieder lohnend wurde und in ausreichendem Umfange erfolgte.

Gerade die Gebiete, die für die Sammlung von Maschinengußbruchmaterial die wichtigsten sind, leiden also unter dem Rückgang der Sammeltätigkeit am allermeisten. Hierin ist bis jetzt kein grundlegender Wandel eingetreten. Die Schrotthausse zu Ende des vergangenen Jahres konnte nur eine vorübergehende Anregung bieten, die Lage des Sammelhandels aber nicht grundsätzlich verändern. Auch die gegenwärtigen hohen Preise für Gußbruch dürften eine schnelle Besserung nicht bringen. Gerade der kleine Sammelhandel besitzt nicht die Feinfühligkeit, um schnell auf Konjunkturschwankungen reagieren zu können, zumal er ja niemals ein bestimmtes Alteisenmaterial kaufen wird, sondern eben Alteisen schlechthin — ein Geschäft, bei dem er allzu lange bittere Erfahrungen gemacht hat.

Vom Roheisenmarkt. In der letzten Sitzung des Roheisen-Verbandes wurde die Marktlage besprochen und berichtet, daß die Absatzverhältnisse auch weiterhin befriedigend sind. Indes mache sich in letzter Zeit der ausländische, insbesondere der englische Wettbewerb durch Preisunterbietungen stark bemerkbar. Infolgedessen wurde beschlossen, die Preise für Hämatitroheisen, Stahl- und Spiegeleisen um 3 M. bis 6 M. je Tonne je nach Sorte und Verkaufsgebiet zu ermäßigen. Der Verkaufspreis für Gießereiroheisen I wurde mit 1 M. unter demjenigen für Hämatit festgesetzt.

Eisen- und Stahlwerk Hoesch Akt.-Ges. (Hohe Produktionsziffern 1926/27.) Nach Meldungen aus dem Rheinland hat die Gesellschaft in dem am 30. Juni abgelaufenen Geschäftsjahr 1926/27 ihre Produktion erheblich steigern können. Die Kohlenförderung betrug rund 1,85 Millionen Tonnen gegen 1,70 Millionen Tonnen im Vorjahre, die Kokserzeugung rund 700 000 t gegen 651 780 t im Vorjahre, die Roheisenproduktion 670 000 t gegen 511 546 t im Vorjahre, und die am stärksten gestiegene Rohstahlproduktion erreichte 855 000 t gegen 583 306 t im Vorjahre. Die Quote bei der Rohstahlgemeinschaft wurde mit 96 % ausgenutzt. Die Beschäftigung ist bei einer Belegschaft von 16 000 Mann nach wie vor günstig. Es liegen noch große Auftragsbestände vor. In letzter Zeit ist das Interesse des

Konzerns in der Bandeisenfabrikation ausgedehnt worden, die im wesentlichen in der Abteilung Limburger Fabrik und Hüttenverein und im Drahtwerk Hohenlimburg Boecker & Rohr, G. m. b. H., betrieben wird. Hier wurde vor kurzem das Kaltwalzwerk der Firma Weber & Gieß angegliedert. Neben den bekannten Beteiligungen und Tochterunternehmungen (Gewerkschaft Eisenzecher Zug, Maschinenfabrik Deutschland, Hammerwerk v. d. Becke & Co., Hemer Nietenfabrik Gebr. Prinz, Both & Tilmann, Edelstahlwerke Eicken & Co., Werdohler Stanz- und Dampfhammerwerk Adolf Schlesinger, Spezial-Blechwalzwerk Akt.-Ges. in Dortmund, Trierer Walzwerk Akt.-Ges., Akt.-Ges. für Federstahl-Industrie vorm. A. Herich & Co. in Kassel, F. Küppersbusch & Söhne Akt.-Ges., Dortmunder Eisenhandlung, Rheinisch-Westfälische Kalkwerke) ist im vergangenen Jahre das Feinblechwalzwerk Rügenbergsches Eisenwerk in Olpe in den Konzern einbezogen worden.

Berliner Akt.-Ges. für Eisengießerei I. C. Freund Akt.-Ges. Die Berliner Akt.-Ges. für Eisengießerei und Maschinenfabrikation (früher I. C. Freund & Co.) wird für das am 30. Juni abgelaufene Geschäftsjahr 1926/27, wie zu erwarten ist, wieder einen Verlust (i. V. buchmäßig etwa 1,6 Millionen Mark) ausweisen. Das Unternehmen hat sich bekanntlich zu einer reinen Patentverwertungsgesellschaft umgestellt. Die Berliner Grundstücke sind verkauft worden mit einem Buchgewinn von 700 000 M., der aber auf den seitens des Bankenkonsortiums gewährten Schuldennachlaß von 800 000 M. voll angerechnet werden mußte. Auch die Maschinen wurden zum größten Teil bereits verwertet. Der Erlös diente ebenfalls zur Abdeckung von Schulden. Als einziges Aktivum bleibt also 53prozentige Beteiligung an dem Patentverwertu konsortium für die der Gesellschaft früher allein gehöri F-Stahl-Patente übrig, die teilweise aber noch umstri sind. Der bei den Mitteldeutschen Stahlwerken (frü Linke-Hofmann-Lauchhammer) in Betrieb befindl Bossard-Ofen, welcher F-Stahl herstellt, soll sich, man hört, gut bewähren; auf Grund der bisherigen fahrungen ist angeblich noch eine Vergrößerung dortigen F-Stahl-Produktion geplant. Die Aktie I. C. Freund Akt.-Ges. (Kapital 2 Millionen Mark) nach der vorjährigen plötzlichen Kursverdreifachung di Niveau behaupten können. Das Unternehmen wird allein für den etwa hälftigen Gewinn aus der F-St Patentverwertung mit 2 Millionen Mark bewertet.

Einkaufs-Altmetallpreise vom 19. bis 24. September den Metallkonsum bei Kassazahlung, ab Berlin, je n Mengen:

Altkupfer	115—120 M.
Altrotguß	106—108 „
Messingspäne	83— 85 „
Gußmessing	86— 88 „
Messingblechabfälle	94— 96 „
Altzink	42— 44 „
Neue Zinkabfälle	48— 50 „
Altweichblei	43— 45 „
Aluminiumblechabfälle (98/99 %)	190—200 „
Blockmessing	95— 96 „
Blockrotguß	108—110 „

alles je 100 kg.
(Metall- und Rohstoff-Gesellschaft m. b. H.)

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Gießereifachleute E. V.

Gruppe Niederschlesien.

Bericht über die Monatsversammlung am 17. September d. J.

Der Vorsitzende, Direktor Fernis, eröffnete die erste nach den Sommerferien sehr gut besuchte Versamml mit einigen geschäftlichen Mitteilungen. Die Mitgliederzahl hat sich inzwischen auf 59 erhöht. Alsdann erteilte Vorsitzende dem Zivilingenieur Mehrtens (Berlin) das Wort zu seinem Vortrage über „Neuzeitliche Ei richtungen im Gießereibetrieb". Der mit großem Beifall aufgenommene Vortrag, der sehr reichhalti Material und insbesondere Vergleiche über den Gießereibetrieb im In- und Auslande brachte, fand das lebhafte Interesse der Versammlung. An ihn schloß sich eine kurze Aussprache.

Zum Punkt 3 (Fragekasten) lagen einige Fragen vor, deren Beantwortung sich jedoch nicht hätte im Rahr des Abends ermöglichen lassen. Professor Diepschlag stellte in Aussicht, diese Fragen in der nächsten Versamml eingehend zu beantworten.

Die auch diesmal für notleidende Fachgenossen veranstaltete Sammlung ergab 20,70 M., die an den Hauptver überwiesen werden. Die Niederschlesische Gruppe möchte hiermit auch bei den übrigen Gruppen anreg bei jeder Monatsversammlung eine derartige Sammlung zu veranstalten, welche, immer wiederholt, zweifellos bess Ergebnisse erzielt als eine durch Rundschreiben veranstaltete einmalige Sammlung.

Die nächste Sitzung findet am **Sonnabend, 5. November,** statt.

Neue Mitglieder.

Beeking, H., Prokurist und Betriebsleiter i. Fa. Meier & Weichelt, Leipzig, Gießereistraße 8—10.
Babrowski, E., Fabrikbesitzer, Grünberg (Schlesien), Bahnhofstraße 28.
Engelmann, P., Ingenieur, Eberswalde, Weinbergstraße 1.
Esser, A., Ingenieur, Berlin O 34, Memeler Straße 22.
Herrmann, G., Ingenieur, München-Neubiberg, Feldstraße 8.
Hoffmann, A., Betriebsleiter, Bunzlau, Sprottauer Straße 22.
Irresberger, K., Dipl.-Ing., Berlin-Spandau, Schürstraße 7.
Klüser, H., Dipl.-Ing., Barmen, Königstraße 70.
Koppenberg, H., Hüttendirektor i. Fa. Mitteldeutsche Stahlwerke A.-G., Riesa a. d. Elbe.
Lennemann, H., Dipl.-Ing., Brebach a. d. Saar, Stummstraße 7.
Münstermann, E., Dipl.-Ing., Oberingenieur, Elbing (Westpreußen), Kastanienallee 116.
Reimann, W., Gießereiingenieur, Bochum, Dechenstraße 6.
Roebbelen, K., Zivilingenieur, Hannover, Bödekerstraße 2.
Syben, Fr. H., Oberingenieur, Alfeld a. d. Leine, Bismarckstraße 21.
v. Schmude, H., Gießereichef, Berlin-Spandau, Seefelder Straße 9.
Schumann, R., Prokurist i. Fa. Meier & Weich Leipzig, Gießereistraße 8—10.
Schüz, E., Dr.-Ing., i. Fa. Meier & Weichelt, Leipz Gießereistraße 8—10.

Neue Anschriften.

Czako, N., Dr.-Ing., Budapest I., Attila-Körut 26.
Frommhold, Br., Ingenieur, Köln-Braunsfeld, Eupe Straße 20.
Kettner, W., Oberingenieur, Mannheim, Meerla straße 27.
Knoppick, E., Ingenieur, Heidenheim a. d. Bre Lindenstraße 15.
Leonhard, W., Ingenieur, Rathenow a. d. Havel, Fe belliner Straße 6.
Looß, A., Oberingenieur, Hannover, Vahrenwal Straße 51.
Meierling, Th., Dipl.-Ing., Berlin-Johannisthal, A grünen Anger 12.
Peitzmann, A., Betriebsleiter, Bonn, Reuterstraße 1
Resch, W., Oberingenieur, Itzehoe (Holstein), Po straße 8.
Seidemann, W., Oberingenieur i. Fa. Fonda Potil La Fuelguera (Asturien, Spanien), Pedro Duro 2.
Schulz, E. H., Dr.-Ing., Direktor, Dortmund, Kro prinzenstraße 72.

Nachdruck nur mit Genehmigung der Schriftleitung. Verlag und Druck von Rudolf Mosse, Berlin SW 19.

GIESSEREI-ZEITUNG

Zeitschrift für das gesamte Gießereiwesen

Organ des Vereins Deutscher Gießereifachleute (E. V.)
Organ des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien

ntwortlicher Schriftleiter: Dr.-Ing. Justus Schmauser, Vorstandsmitglied des Vereins Deutscher Gießereifachleute, Berlin-Charlottenburg

. Jahrg. Nr. 20 — Verlag Rudolf Mosse, Berlin SW 19 — 15. Oktober 1927

Zeitschrift erscheint Anfang und Mitte jeden Monats. *Zu beziehen* durch die Post monatlich zum *Preise* von 3,50 Goldmark oder gegen Einsendung Betrages an den Verlag der Gießerei-Zeitung, Berlin SW, Jerusalemer Straße 46—49 (Postscheckkonto 324, Berlin NW 7). Jahrespreise für das Aus-: Belgien 56 Blg., Dänemark 32 Kronen, Frankreich 240 Francs, Großbritannien 32 sh, Holland 20 fl., Italien 180 Lire, Japan 16 Yen, Luxem- 240 Francs, Norwegen 36 Kronen, Oesterreich 48 S, Polen 40 Schweizer Franken, Rumänien 1400 Lei, Rußland 40 Schweizer Franken, Schweden Kronen, Schweiz 40 Franken, Spanien 50 Pesetas, Tschechoslowakei 260 Kronen, Vereinigte Staaten 8 Dollar. Alle Zuschriften in *redaktionellen* legenheiten sind zu richten an die *„Schriftleitung der Gießerei-Zeitung,* Berlin SW 19[68] (Fernsprecher Dönhoff 3440—3455). — *Anzeigenpreis* für die sgespaltene Zeile nach Rudolf Mosses Normalzeilenmesser Nr. 4 0,30 Goldmark. Alleinige Inseratenannahme: *Annoncen-Expedition Rudolf Mosse,* in, Bielefeld, Bremen, Breslau, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Erfurt, Frankfurt a. M., Halle a. S., Hamburg, Hannover, Karlsruhe, Köln a. Rh., Leipzig, deburg, Mannheim, München, Nürnberg, Stuttgart, Amsterdam, Barcelona, Basel, Belgrad, Budapest, Bukarest, London, Mailand, Prag, Warschau, Wien, Zürich.

INHALT:

l und Nutzen der Graugußschweißung	S. 561	Umschau	S. 574
Einfluß der Temperaturen im Hochofen auf den Kohlen-		Patentschau	S. 580
toffgehalt des grauen Roheisens. Von Dr.-Ing. A. Michel		Zeitschriftenschau	S. 582
n Breslau	S. 567	Aus anderen Vereinen	S. 584
nisation und Selbstkostenermittlung in Metallgießereien.		Nachrichten aus der Industrie	S. 587
Von Oberingenieur Erich Becker in Lauchhammer (Sa.)	S. 570	Vereins-Nachrichten	S. 588

Stand und Nutzen der Graugußschweißung.

Von Dr. W. Zimm in Hamburg.

Beurteilung von Graugußschweißungen nach dem metallographischen Befund der Schweiße. — Schweißungen mit Gußeisen, Flußeisen und Sonderlegierungen als Füllstoff am vorgewärmten und kalten Werkstück.

Das Schweißen von Grauguß ist in verschiedenen Ver- en so vervollkommnet worden, daß nahezu für jeden derfall eine passende Art der Schweißung mit Aus- t auf Erfolg angewendet werden kann. Zur Aus- serung im Betrieb beschädigter Gußstücke wird die weißung wohl in allen Zweigen der Industrie ohne enken herangezogen. Man geht mit Recht von der Er- ung aus, daß ein unbrauchbar gewordenes Gußstück ch die Schweißung mit Wahrscheinlichkeit wieder mehr r weniger gebrauchsfähig gemacht werden kann. Im ünstigsten Falle wird der einmal vorhandene Schaden um die verhältnismäßig geringen Schweißkosten ver- ßert. Andere Gesichtspunkte gelten für den Gießerei- mann, der häufig in die Lage kommt, Fehlstellen der schiedensten Art an seinen Erzeugnissen entweder ch Schweißung auszubessern oder das ganze Gußstück verwerfen und neu zu gießen. Aus wirtschaftlichen inden würde wohl stets ein Schweißversuch zur Be- igung von Gußfehlern zu befürworten sein. Der ver- wortliche Gießereileiter will jedoch die Ueberzeugung en, daß die Schweißstelle sich tatsächlich organisch in Guß einfügt, und er muß weiter die Gewißheit haben, das Gußstück nicht durch neu hinzukommende nnungen gefährdet wird. Erfahrungsgemäß läßt sich Güte einer Schweißung und ihr Spannungszustand von en nur schwer prüfen und der Gießereimann zieht daher im allgemeinen vor, den sicheren Weg über die anfertigung des Gußstückes zu gehen. Vom allgemein- tschaftlichen Standpunkt ist die Abneigung der ßereibetriebe gegen das Schweißen zu beklagen, zumal weißverfahren entwickelt sind, die gerade für die Be- fnisse der Gießereien zweckmäßig erscheinen. Es soll er an einem Ueberblick über den Stand der Grauguß- weißung untersucht werden, welche Arten der weißung für Gießereizwecke hinsichtlich Beschaffen- der Schweiße und Spannungsvermeidung von Nutzen n können.

Als Maßstab für die Bewertung von Gußeisen- weißungen gilt der Satz, die eingegossene Schweiße nach Art und Anordnung des Schweißgefüges und in em Verhalten möglichst mit dem gegebenen Grund- werkstoff übereinstimmen. Zur Schweiße ist im weiteren Sinne auch das Uebergangsgebiet mit Mischgefüge aus Schweiße und Werkstoff und außerdem die thermische Einflußzone der Schweißhitze im Werkstoff zu rechnen. Je mehr die Schweißung bei wirtschaftlicher Arbeits- ausführung den obigen Anforderungen entspricht und je mehr sie zusätzliche Spannungen von dem Gußstück fern- hält, desto unbedenklicher kann sie auch für Gießerei- zwecke zugelassen werden.

Die bisherigen Verfahren der Graugußschweißung lassen sich in drei Gruppen einteilen, je nachdem sie plan- mäßig Gleichartigkeit der Schweiße mit dem Werkstoff anstreben oder auf die Gleichartigkeit zugunsten anderer Vorteile verzichten.

1. In der ersten Gruppe wird Grauguß, wie es natür- lich ist, mit Gußeisen als Zusatzstoff geschweißt. Da die Gefügebildung und Beschaffenheit des Gußeisens wesent- lich von der Art der Erstarrung abhängig ist, so ist man gezwungen, die Struktur der Schweiße durch Vorwärmung von Teilen des Gußkörpers oder des ganzen Gußstücks der durch Graphitausscheidung gekennzeichneten Struktur des Grundwerkstoffs anzupasssen. Diese Arbeitsverfahren der Schweißung mit Vorwärmung werden sowohl mit der (autogenen) Gasschweißflamme als auch mit dem elektri- schen Flammbogen ausgeübt.

2. Die Verfahren der zweiten Gruppe verzichten auf die Gleichartigkeit der Schweiße mit dem Werkstoff, um die kostspielige und bei verwickelten Gußstücken schwer ausführbare Vorwärmung des Gußstücks zu vermeiden. Es wird hier Gußeisen bisher mit fast kohlenstofffreiem Flußeisen geschweißt, und zwar mit möglichst phosphor- und schwefelarmem Qualitätszusatzstoff, da nur das reine Eisen im kalten Gußkörper verhältnismäßig rasch er- starren darf, ohne zu hart und spröde zu werden. Zu dieser Schweißung ohne Vorwärmung mit Flußeisen wird fast ausschließlich der elektrische Flammbogen verwandt, da er die schnellste Arbeitsausführung gewährleistet und die gefährliche einseitige Erwärmung des Werkstücks in der Schweißstelle in den niedrigsten Grenzen zu halten ermöglicht.

3. Neuerdings ist man in Anwendung des zweiten Verfahrens bestrebt, den fremdartigen Zusatzstoff aus Flußeisen, der zu manchen Mißständen führt, durch Legierungen zu ersetzen, die in ihrem Aufbau und Verhalten dem Gußeisen näher stehen. Das sich hieraus ergebende Ver-

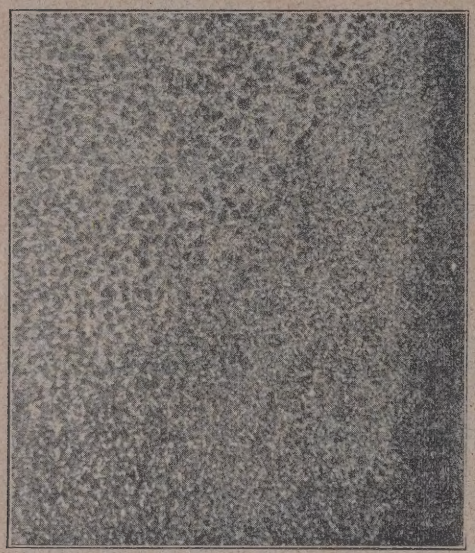


Abb. 1. Graugußschweißung, mit dem Schweißbrenner vorgewärmt. Oben links: Werkstoff, unten rechts: Graugußschweiße. Vergr. = 10 ×.

Abb. 2. Einzelheiten zu Abb. 1. Oben: Werkstoff, unten: Graugußschweiße. Vergr. = 10 ×.

fahren, das in Deutschland noch wenig eingeführt ist, werde als Schweißung ohne Vorwärmung mit Sondergußelektroden bezeichnet.

Da für die Bewertung einer Graugußschweißung, wie oben erwähnt, der metallographische Befund der Schweiße ausschlaggebend ist, sollen die Leistungen der Schweißverfahren an Hand von metallographischen Untersuchungen an werkstattgemäß und von fachkundigen Handwerkern ausgeführten Schweißungen dargelegt werden. Die Arbeitsverfahren selbst dürfen als bekannt vorausgesetzt werden.

1. Schweißungen mit Vorwärmung.

Das Schweißen an einem örtlich auf schwache Rotglut erhitzten Gußstück mit Grauguß gestattet es, das Schweißbad wenigstens in geringerem Umfange auf kurze Zeit flüssig zu halten. Der Gasschmelzschweißer läßt in einfacher Weise die Flamme auf die Schmelze einwirken und der Flammbogenschweißer wendet höhere Stromstärken an, um das ausgetragene Schweißgut eine Zeitspanne flüssig zu erhalten. Während dieses kurzen Flüssighaltens der Schweiße tritt mit Sicherheit eine gute Bindung mit dem Werkstoff ein, auch wenn die Schweiße nicht völlig mit dem Werkstoff des Gußstücks übereinstimmt, und die so wichtige Reinigung der Schweiße von etwa gebildeten Verunreinigungen wird erleichtert. Bei der Gasschweißung wird die selbsttätige Reinigung des Bades noch durch Schweißpulver und bei der Flammbogenschweißung durch die Umhüllungsmasse der Elektroden unterstützt, obwohl der Wert des letzteren Hilfsmit noch nicht allgemein anerkannt ist. Dazu kommt, die vorher eingeschweißten Teile unter der Einwirk des darüberstehenden Schmelzbades ziemlich langs abkühlen können und daher bei geeignetem Silizi gehalt der Schweiße unter n zu normaler Graphitbildung starren. So erklärt es sich, die Schweißung mit Grau unter Vorwärmung des G stücks einen Füllstoff gibt, weitgehend dem Grundwerks angeglichen ist.

Abb. 1 zeigt das normale A sehen der Uebergangszone Schweiße eines mit der Azety flamme nur örtlich — im reiche der Schweißstelle — etwa 300 bis 400° vorgewärm ledeburitreichen Gußstücks. N beendeter Schweißung ist Schweißstelle mit dem Bren nochmals kurz ausgeglüht w den. Uebergang und Schwe sind völlig fehlerfrei und hatlen weniger harte Ledebu inseln als der Werkstoff. Grundmasse der Schweiße (Abb besteht aus Perlit mit fein verteilten Graphitneste

In Abb. 3 ist der Uebergang einer Schweißung einem Stück aus Maschinengrauguß dargestellt, das Ofen auf schwache Rotglut angewärmt ist. Uebergang verläuft hier noch allmählicher und Schweiße ist naturgemäß etwas graphitreicher a gefallen. Abb. 4 zeigt eine harte Insel in einer ande Schweißstelle, die durch rasche Abkühlung entstanden

Abb. 3. Graugußschweißung, im Ofen vorgewärmt. Oben rechts: Werkstoff, unten: Schweiße. Vergr. = 10 ×.

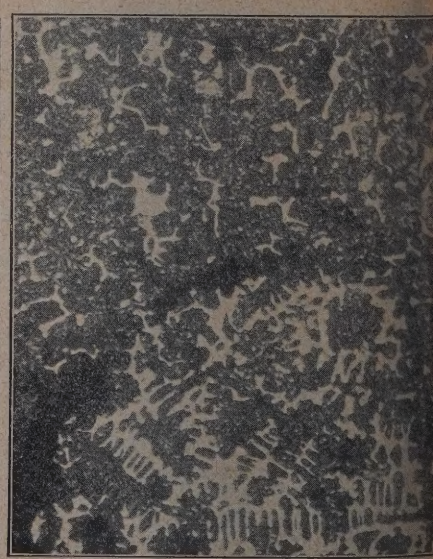
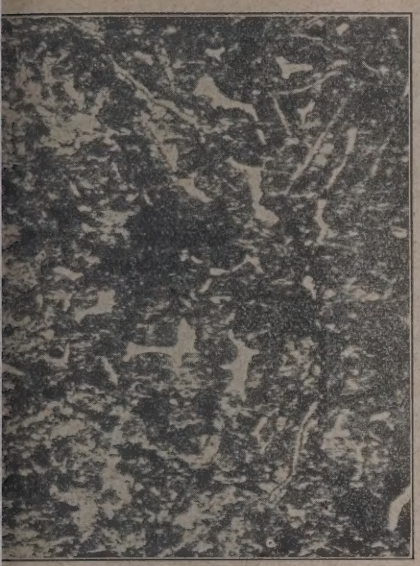


Abb. 4. Graugußschweiße mit hartem Einschluß (unten). Vergr. = 100 ×.

vielleicht durch plötzliche Unterbrechung der Schwei arbeit; eine wesentliche Gefährdung der Schweiße dur Anhäufung harter Einschlüsse läßt sich bei aufmerksam Arbeitsausführung unschwer vermeiden.

Es geht hieraus hervor, daß die Gasschmelzschweißun imstande ist, befriedigende Schweißungen zu liefern, wen

ausreichende Vorwärmung des Gußstücks möglich
Außerhalb der Schweiße sind die Einwirkungen der
e sowohl metallurgisch als auch für den inneren
nungszustand des Werkstücks unbedenklich, wenn das
ien des ganzen Gußstücks vorsichtig ausgeführt wird.



5. Werkstoff einer elektrischen Schmelzbad-schweißung. Vergr. = 100 ×.

Abb. 6. Schweiße einer elektrischen Schmelzbad-schweißung. Vergr. = 100 ×.

Schweißung mit nur örtlicher Anwärmung der
weißzone dürfte in Gießereien nur bei den einfachsten
Stücken ausführbar sein, da sonst die Auswirkung
auftretender Gußspannungen ganz unübersehbar ist.
n praktischen Standpunkt erscheint jedoch die An-
mung ganzer Gußstücke zur Beseitigung kleiner Guß-
er höchst umständlich und unwirtschaftlich, so daß
es Verfahren in Gießereien bisher wenig angewendet
d und auch in Zukunft keine große Verbreitung finden
te.

Aehnliches gilt von der Verwendung des Flammbogens
Schweißung am vorgewärmten Gußstück. Dieses
fahren liefert bekanntlich für größere Ausbesserungs-
iten ausgezeichnete Schweißstellen, wenn man ein
eres Flüssighalten der Schweiße durch Einformung
gesamten aufzufüllenden
ietes mit Hilfe von Form-
enplatten, Sand usw. ermög-
t. Man erhält durch
e elektrische Schmelzbad-
weißung bei vorsichtiger Er-
mung und Abkühlung des
kstücks wohl die voll-
menste Angleichung der
weiße an das Werkstück,
aus Abb. 5, Werkstoff
s Dampfmaschinenzylin-
s, und Abb. 6, die einge-
ene Schmelzbadschweiße,
vorgeht. Es ist hier kaum
Unterschied zwischen
ndstoff und Füllstoff zu er-
nen. Der Uebergang vom Werkstoff zur Schweiße er-
ckt sich in der Regel auf ein Gebiet von mehreren
timetern Tiefe.

Berücksichtigt man dagegen, daß zur Schmelzbad-
weißung Ströme von 40 bis 70 V Spannung und 500 bis
) Amp. Stromstärke erforderlich sind, und die erheb-

lichen Kosten für die Einformung, Vorwärmung und Abkühlung des Gußstücks, so erkennt man die geringe wirtschaftliche Verwendungsmöglichkeit dieses metallurgisch hervorragenden Verfahrens für die Aufgaben einer Gießerei. In den meisten Fällen wird die Gießerei billiger und schneller eine Neuherstellung schwer beschädigter Gußstücke vornehmen können.

2. Schweißungen ohne Vorwärmung mit Flußeisen.

Wie oben erwähnt, mußte bisher bei diesem Verfahren auf die Gleichartigkeit von Guß und Schweiße verzichtet werden, da im kalten Werkstück nur Flußeisen als Füllstoff benutzt werden kann. Festigkeit und allgemeines Verhalten eines Fremdkörpers aus Flußeisen im Gußstück könnten wohl für die meisten Verwendungszwecke hingenommen werden, wenn der Grauguß tatsächlich organisch sich mit Flußeisen vermischen würde. Hier liegt jedoch die Schwäche dieses Verfahrens, da das im Flammbogen zur Vermeidung gefährlicher Erwärmung und Spannungserzeugung notgedrungen in kleinen Mengen und mit möglichst kleinen Stromstärken aufgetragene Flußeisen sich unvollkommen mit dem graphitreichen Grauguß vermischt. Dieser Uebelstand hängt vor allem mit Verbrennungserscheinungen im Guß unter dem Einfluß der hohen Lichtbogentemperatur zusammen und mit der Schwierigkeit, die Verbrennungserzeugnisse — Gase und Schlacken — aus der früher erstarrenden Schweiße entfernen zu können. Ist schon der Uebergang zwischen Schweiße und Grauguß mangelhaft, so kommen noch weitere Störungen durch die ungünstige chemische Beschaffenheit des Gefüges hinzu. Löst sich doch in der Uebergangszone der Grauguß auf, wobei er entweder im kalten Werkstück naturgemäß zu weißem Hartguß erstarren muß oder mit dem kohlenstoffarmen Flußeisen zu einem übereutektoiden, zementitreichen Stahl wird. Dadurch wird die an sich weiche und gut bearbeitungsfähige Schweiße mit einer harten spröden und, wie erwähnt, von Blasen und Schlacken durchbrochenen Uebergangsschale im Guß verankert. Daß eine solche Schweißstelle weder

Abb. 7. Elektrische Schweißung von kaltem Grauguß mit Flußeisen. Vergr. = 2 ×.

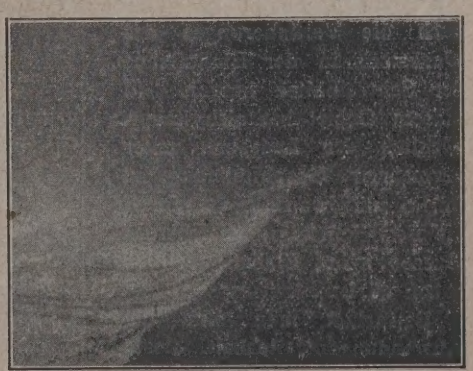


Abb. 8. Elektrische Schweißung von kaltem Grauguß mit Böhler BG-Schweißstäben. Vergr. = 2 ×.

dicht noch gegen innere Gußspannungen und äußere Kräfte ausreichend fest sein kann, liegt auf der Hand. Vielfach hält die Schweiße nicht einmal die Gußspannungen aus, die in gewissem Ausmaß stets durch die Schweißwärme vermehrt werden.

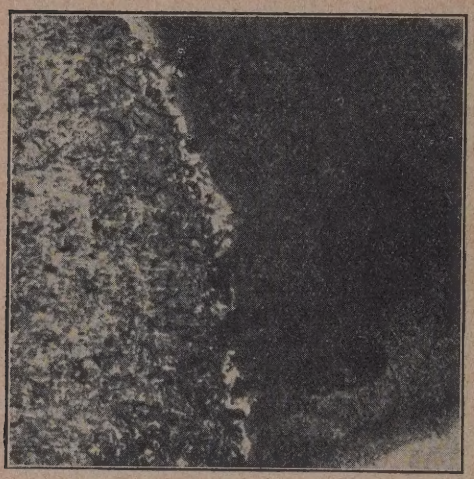


Abb. 9. Gute Uebergangszone aus Abb. 7. Links: Werkstoff, rechts: Flußeisenschweiße Vergr. = 10 ×.

Abb. 10. Schlechte Uebergangszone aus Abb. 7. Links: Schweiße, rechts: Werkstoff. Vergr. = 10 ×.

Abb. 7 ist kennzeichnend für den makroskopischen Befund einer elektrischen Schweißnaht, die mit Flußeisen an einem alten gerissenen Zylinder — unvorgewärmt — ausgeführt ist. Die schlechte Bindung der Schweiße und die teilweise Ablösung und innere Trennung des Füllstoffs unter dem Einfluß von Gußspannungen sind deutlich zu erkennen. Es ist allerdings zu berücksichtigen, daß älter, dem Dampf oder Wasser ausgesetzt gewesener Grauguß noch erheblich schlechter schweißbar ist als ein neuer Guß. Die Einzelheiten im Uebergangsgebiet sind aus Abb. 9, die eine verhältnismäßig gute Bindung zeigt, und aus Abb. 10 mit einer ungünstigeren Mischzone zu ersehen. Die weiße Gefügebildung zwischen Schweiße und Grauguß — in Abb. 11 vergrößert erläutert — stellt die aus Hartguß und übereutektoidem Stahl gebildete Schale dar. Aus den Abbildungen 9 und 10 gehen auch die Veränderungen des Werkstoffs in der Einflußzone der Schweißhitze hervor. In diesem Gebiet hat sich hauptsächlich der Ledeburit unter vermehrter Graphitbildung zu Perlit umgewandelt, wodurch die Festigkeitseigenschaften des Gusses keine Einbuße erlitten haben dürften.

Betrachtet man nun die Anwendungsmöglichkeit dieses Schweißverfahrens in der Gießerei, so wird man zugeben, daß die geringe, zur Schweißung erforderliche elektrische Energie — Spannungen etwa bis 30 V und Stromstärken bis zu 180 Amp. — sowie die einfache und billige Ausführbarkeit der Arbeit dann zu einem Schweißversuch berechtigen, wenn die Behebung eines Gußfehlers an einem einfachen, nicht spannungsgefärdeten Werkstück geringe Anforderung an Dichtigkeit und Festigkeit der Schweißung stellt. In erster Linie wird man bedenklich kleine Schönheitsfehler, die durch Sandst oder Lunkerbildung entstanden sind, auf diese Weise seitigen können, dann kleinere abgebrochene Teile, w keine Dichtigkeit und geringe Festigkeit verlangt w und schließlich Risse, di gering beanspruchten Stü von einfachen Formen ver fen. In allen anderen Fä wird die „elektrische H schweißung" nicht mit sich Aussicht auf völlige Wie herstellung des Gußkörpers gewandt werden können. Anordnung von Stiften an Rändern der Schweißstelle Erhöhung der Festigkeit, Mittel, dessen sich Ausbe rungsschweißereien in Ern gelung eines Besseren hä mit mehr oder weniger Er bedienen, dürfte von Gießer als unzulänglicher Behelf gelehnt werden.

3. Schweißungen ohne Vorwärmung mi Sonderlegierungen.

Die Schwierigkeiten der Schweißung von Grau ohne Vorwärmung mit Flußeisen, die hiernach vorwieg auf metallurgischem Gebiet liegen, haben neuerdings Versuchen geführt, den Zusatzstoff aus Flußeisen du andere Legierungen zu ersetzen, die durch Aufnahme Kohlenstoff aus dem Grauguß nicht hart werden und Gußeisen metallurgisch näher stehen. In Amerika sch man sich schon früher mit diesen Fragen beschäftigt haben; denn man verwendet dort seit Jahren zur elek schen Kaltschweißung von Grauguß Nichteisenelektro

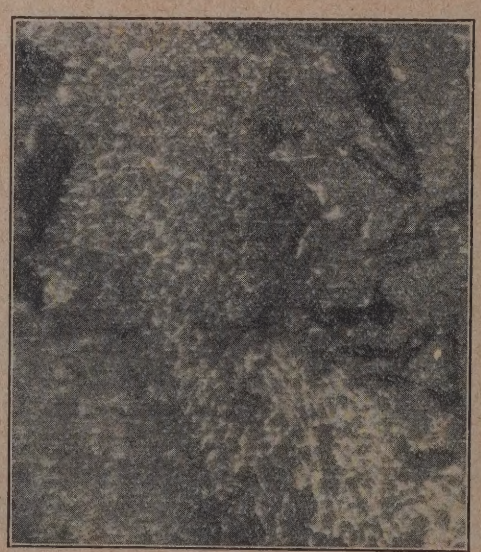


Abb. 11. Zementitnetz im Uebergang von Abb. 7. Links: Schweiße, Mitte: Zementitnetz, rechts: Werkstoff. Vergr. = 100 ×.

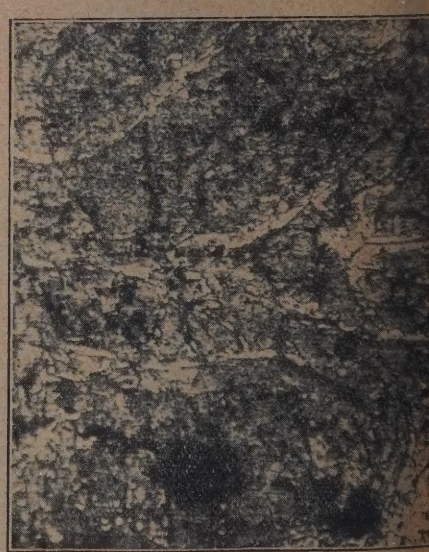
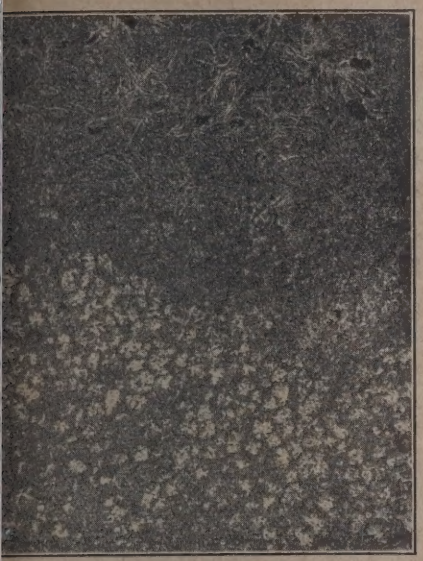


Abb. 12. Werkstoff der in Abb. 8 dargestellten Graugußschweißung. Vergr. = 100 ×.

vor allem aus Nickel oder Nickellegierungen. Es muß t tont werden, daß es sich hierbei um eine richtige Schmel schweißung handelt, und nicht etwa um eine Art Lötun als Notbehelf. In metallurgischer Hinsicht treten b der Schweißung von Grauguß mit Nickel als Haup

tzstoff abweichende Verhältnisse gegenüber Eisen auf: Eisen-Kohlenstoff-Legierung hat bekanntlich einen eutekien Punkt bei 4,2 % C und 1130°, wobei sie zu einem nenge von gesättigten γ-Mischkristallen mit 1,7 % C Eisenkarbid (Fe_3C) erstarrt. In ähnlicher Weise er-



13. Uebergangszone aus Abb. 8. Oben: Werkstoff, unten: Schweiße. Vergr. = 10 ×.

Abb. 14. Mischgefüge aus Abb. 8 mit Ferrit und Graphit. Vergr. = 100 ×.

rt auch die Nickel-Kohlenstoff-Legierung bei 2,5 % C und)° zu einem Eutektikum, das aus einer gesättigten en Lösung von Kohlenstoff in Nickel — mit etwa % C — und Nickelkarbid (Ni_3C) besteht. Liegt schon in ein Unterschied, daß Nickel nur 0,5 % C unter chkristallbildung aufnehmen kann, so kommt noch hin- daß das Nickelkarbid anscheinend sehr unstabil ist während oder kurz nach der Erstarrung zu gesättigten kel - Kohlenstoff - Mischkristall- mit 0,5 % C und Graphit zer-. Die beim Zulegieren an- er Metalle und beim Ver- chen mit Eisen auftretenden tände sind noch nicht völlig lärt, doch dürfte sich aus die- Einzelheiten schon ergeben, Nickel in metallurgischer sicht als Zusatzstoff zum augußschweißen nicht unge- et ist. Die Festigkeitseigen- aften der Nickelschweiße blei- hinter denen des Graugusses t erheblich zurück, vor allem die Schweiße auch im Ueber- g weich und leicht bearbeitbar. Auch in Deutschland hat es in letzten Jahren nicht an Ver- hen zur Schaffung geeigneter augußelektroden gefehlt. Mit cksicht auf den hohen Nickel- is ist dieses Metall vorwiegend als Zusatz zu besonderen ßeisenlegierungen gewählt wor-, wobei die Schweiße dennoch ganz ausgezeichnete genschaften erhalten kann. Man erreicht vor allem eine anische Uebereinstimmung der Schweiße mit dem ß und einen fehlerfreien Uebergang, da die Schweiße ht früher erstarrt als der Werkstoff. Aber nicht nur bei Verwendung besonderer Legierungen ist es möglich, ausgezeichnete Eigenschaften der Schweiße zu erzielen; auch Graugußschweißstäbe mit besonderer Zusammensetzung führen zu dem gleichen Erfolge. Als praktisches Beispiel seien Ergebnisse mit einem Grauguß-Sonderschweißstab der Böhler-Werke, Marke B-G, angeführt, der am kalten Werkstück elektrisch verschweißt wurde, im übrigen auch zur Gasschmelzschweißung am warmen Werkstück geeignet ist. Ein Uebersichtsbild des geätzten Schliffs durch die Schweißstelle zeigt Abb. 8. Bemerkenswert ist der völlig dichte, ununterbrochene Uebergang vom Werkstoff zur Schweiße. Der Werkstoff ist Grauguß mit ziemlich langen groben Graphitblättern (Abb. 12), der sich erfahrungsgemäß mit Flußeisen schlecht unvorgewärmt schweißen läßt. Bei schwacher Vergrößerung sind im Uebergangsgebiet mit der Mischzone (Abb. 13) weiße, rundliche Gefügeinseln zu erkennen, die sich bei stärkerer Vergrößerung als Ferritteile mit zwischengelagertem Graphit erweisen (Abb. 14). Aus der stengeligen Anordnung der Kristallite im unteren Teil der Schweißstelle geht hervor, daß die Erstarrung der Mischzone im nahezu kalten Gußstück schnell verlaufen sein muß. Dennoch sind zementitische oder ledeburitische Gefügebestandteile in der Schweiße nur in feinster Verteilung vorhanden, wie die weitere Vergrößerung des Mischgefüges in Abb. 15 zeigt. In den inneren Zonen der

Abb. 15. Einzelheiten zu Abb. 14. Links: Ferrithof mit Perlit, rechts: Perlit mit wenig Ledeburit. Vergr. = 500 ×.

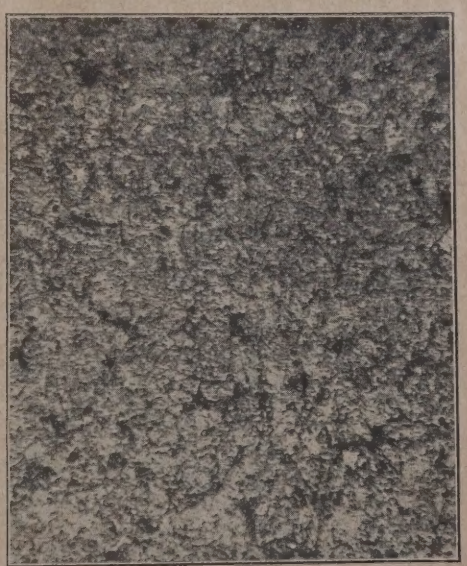


Abb. 16. Gefüge der Schweiße: Perlit mit Graphit. Vergr. = 100 ×.

Schweiße, die in Abb. 16 dargestellt sind, überwiegt der perlitische Aufbau der Grundmasse mit fein zerstreuten Graphitablagerungen. So darf der metallographische Zustand der Schweiße im Sinne der Uebereinstimmung mit dem Werkstoff als recht günstig bezeichnet werden.

Verglichen mit den gewöhnlichen Flußeisenelektroden bieten also Sonderelektroden der beschriebenen Art wichtige Vorteile: Sie ermöglichen eine dichte Schweißung, die unbedenklich Flüssigkeits- und Dampfdruck ausgesetzt werden kann, und liefern eine auch im Mischgebiet gleichartige Schweiße ohne spröde, harte Mißbildungen. Da die Schweiße weich und zähe ist, wird sie auch als kräfteübertragendes Glied im Gußkörper bewertet werden können und Gußspannungen, die natürlich nicht ausgeschlossen sind, sicherer aufnehmen können. Mit der Einführung ähnlicher Sonderwerkstoffe zur Schweißung von Grauguß dürfte das Anwendungsgebiet der Schweißung ohne Vorwärmung in den Gießereien eine beträchtliche Erweiterung erfahren. Abgesehen davon, daß auch kleine Schönheitsfehler im Guß, wie Sandstellen, Lunker usw., zuverlässiger mit den neuen Sonderelektroden als mit Flußeisen behoben werden können, werden auch größere Fehlstellen, wie poröse Stellen, Kernpfropfen, Risse, selbst wenn die Teile unter Druck ste hierdurch mit Sicherheit ausgebessert werden kön Außerdem werden sich in manchen Fällen abgebroch Stücke und Gußteile, die durch bauliche Abänderun notwendig werden, zuverlässig mit dem Hauptkörper binden lassen.

Zusammenfassung.

Es werden einleitend die Anforderungen besproch die Gießereien im Gegensatz zu Ausbesserungsw stätten an Schweißungen stellen. An einem Ueberb über die metallurgischen Wirkungen der Graug schweißung auf Grund von Gefügeuntersuchungen v das Anwendungsgebiet der verschiedenen Schw verfahren untersucht. Am günstigsten erweisen sich sichtlich Ausführbarkeit und Eigenschaften der Schw elektrische Kaltschweißungen mit legierten Sonderg elektroden, die zur Beseitigung vieler Gußschäden nütz erscheinen.

Kupolofen mit Kohlenstaubfeuerung.

In Nr. 16 der „Gießerei-Zeitung" vom 15. August d. J. wurde ein Vortrag von Dr.-Ing. Bardenheuer über „Kupolofen mit Kohlenstaubzusatzfeuerung" veröffentlicht.

Der Einsender dieses nimmt an, daß es die Fachleute interessieren wird zu hören, wie in den Vereinigten Staaten auf dem Gebiete der Kohlenstaubfeuerung für Kupolofen gearbeitet wird.

Bei Verwendung von Kohlenstaub als Zusatzfeuerung in Deutschland wird nur ungefähr 1 % Kohlenstaub (1 % vom Gewicht des gesetzten Eisens) gebraucht. Er wird oberhalb der Winddüsen in den Ofen eingeblasen und im Ofeninnern verbrannt.

Der Kupolofen der American Radiator Company hat seitlich am Ofen angebrachte Verbrennungskammern, so daß die Beschickung mit der Kohle selbst nicht in Berührung kommt. Nahezu alle für den Schmelzvorgang erforderlichen Kalorien werden durch Verbrennung des Kohlenstaubes erzeugt. Koks wird nur so viel dem Schmelzgut zugesetzt, als zum Ersatz des abgebrannten Bettkoks erforderlich ist. Die Temperatur ist bedeutend höher als diejenige im normalen Kupolofen und infolge des geringen Kokssatzes ist das Eisen arm an Schwefel.

Der erste Versuchsofen zeigte derart gute Resultate, daß bereits weitere Oefen für Produktionsbetriebe gebaut wurden.

Die Veröffentlichung der Versuchsdaten wird später erfolgen.

Die American Radiator Company, Illinois Plant, Springfield (Illinois), ladet Gießereileute, die nach den Vereinigten Staaten kommen, zur Besichtigung des Kupolofens mit Kohlenstaubfeuerung ein.

Dr.-Ing. Fritz Meyer.

Feuerfeste Baustoffe für Kupolöfen[1]).

Der für Kupolöfen gewöhnlich benutzte Stein besitzt einen SiO_2-Gehalt bis zu 65 % des Trockengewichtes und einen stark schwankenden Al_2O_3-Gehalt von mindestens 25 %. Je höher der letztere, um so größer die Feuerfestigkeit. Für die Erklärung des Verhaltens der Steine im Kupolofen ist es wichtig, daran zu erinnern, daß der Stein vorwiegend sauren Charakter hat.

Die Belastung des feuerfesten Futters im Betrieb ist dann nicht von besonderer Wichtigkeit, wenn die Steine in nicht zu großen Entfernungen von Winkeln getragen werden. Immerhin kann auch dieses Gewicht bei hohen Temperaturen von Bedeutung werden. Eine Wärmeisolierung der Schmelzzone zur Minderung der Strahlungsverluste würde wegen der Wärmestauungen von vernichtendem Einfluß auf das Futter sein.

Die wichtigste Ursache der Zerstörung des Ofenfutters liegt in Absplitterungen infolge plötzlicher Temperaturände-

[1]) „Foundry Trade Journal" 1927, Bd. 35, S. 547/48; Vortrag von G. S. Schaller vor der Hauptversammlung 1927 des Vereins amerikanischer Gießereifachleute.

rungen und ungeeignetem Gefüge der Steine. Absplitte gen werden dadurch verursacht, daß die Partikelchen Steines sich während der ziemlich plötzlichen Tempera änderungen nicht bewegen können. Die Absplitterung im Kupolofen am stärksten in der Nähe der Düsen auf. die kalte Luft auf die heißen Ofenwände stößt. Die R tung der Luftströme ändert sich fortlaufend infolge Schichtung der Charge. Auch das Verschmieren hat das Absplittern des Ofenfutters einen Einfluß. Wird Ofen schnell angeheizt, bevor die Flickstellen vollstän trocken sind, so bildet sich Wasserdampf zwischen Fu und Flickmaterial, wobei letzteres sich löst und das Fu ungeschützt der Schmelztemperatur ausgesetzt ist. Flickmaterial reißt und fällt auch manchmal ab infolge Zusammenziehung durch den Verlust an Feuchtigkeit. Di unangenehme Erscheinung läßt sich weitgehend dadu vermeiden, daß man dem Flickmaterial einen starken P zentsatz grobgemahlene alte Brocken zusetzt.

Die Verwendung von Kochsalz (NaCl) zur Bildung ei Glasur auf der Oberfläche der Steine mit dem Ziel Steigerung der Feuerfestigkeit ist für das Kupolofenfu nicht geeignet. Bei den im Kupolofen herrschenden ho Temperaturen verflüchtigt sich das Salz und entwic einen Dampf, der bei der Kondensation korrodierend das Futter einwirkt und dessen Schmelzbarkeit erhöht. W kann man aber die Lebensdauer von Flickmaterial dadu erhöhen, daß man hochfeuerfeste Stoffe von vorwiegend n tralem Charakter zusetzt.

Die verwickelte und schwankende Zusammensetzung Kupolofenschlacken macht eine eingehende Untersuch dieses Ursachenkomplexes für die Zerstörung des Futt schwierig. Der zerstörende Einfluß wird außer von chemischen Einwirkung noch von der Art der Verleg der feuerfesten Steine beherrscht. Die Stärke der Fu zwischen den Steinen spielt hier eine erhebliche Ro namentlich dann, wenn ein minderwertiger Mörtel benu wird. Als allgemeine Regel kann gelten, daß es am bes ist, für den Mörtel die gleiche Schamotte zu benutzen, sie für die Steine benutzt worden ist. In chemischer H sicht wird die Feuerfestigkeit des Futters stark beeinfl durch die Möglichkeit der Umwandlung von Schwefel Schwefelsäure (H_2SO_4) zusammen mit dem Feuchtigke gehalt des Brennstoffes. Wichtig ist in dieser Hinsicht a der aus der Asche der Brennstoffe stammende Teil Schlacke. Hinsichtlich der Schlackeneinwirkung spielt Anwesenheit von Kalk und Alkalien, zwei stark wirken Flußmitteln, zweifellos die wichtigste Rolle.

Zu diesen Einflüssen kommen noch die Zerstörung Futters durch die niedergehende Charge, die Wirkung Flammen und die chemischen Reaktionen bei reduzieren und oxydierender Atmosphäre. Die Erfahrungen mit stampftem Futter sind, obschon sich dieses Material Kesselfeuerungen bereits gut bewährt hat, zu einer e gültigen Beurteilung noch nicht ausreichend. Jedoch wür jedenfalls ein gespritztes Futter besser sein als ein stampftes und sich billiger herstellen lassen.

Der Einfluß der Temperaturen im Hochofen auf den Kohlenstoffgehalt des grauen Roheisens.

Von Dr.-Ing. A. Michel in Breslau.

(Mitteilung aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule Breslau.)

Der Garschaumgraphitgehalt des Roheisens. Der Einfluß von Gestelltemperatur und chemischer Zusammensetzung eines Eisens auf den Kohlenstoffgehalt. Die Bedingung der Erzeugung von kohlenstoffarmem Eisen. Beispiele aus der Praxis. Zusammenfassung.

Die hohen Temperaturen im Hochofen bewirken, daß Roheisen im Verlauf des Hochofenprozesses mehr lenstoff aufnimmt, als seinem Lösungsvermögen bei der tarrungstemperatur entspricht. Anderseits wird durch mitaufgenommenen Fremdbestandteile sein Lösungsmögen für Kohlenstoff herabgemindert, d. h. die eutekhe Konzentration ist schon bei niedrigeren Gehalten als % erreicht. Der Einfluß der einzelnen Fremdbestand- auf die eutektische Zusammensetzung der reinen Eisenlenstoff-Legierungen ist durch die Aufstellung der teren Diagramme bekannt. Diese Ergebnisse können jeh nicht direkt auf ein System höherer Ordnung, wie es Roheisen darstellt, übertragen werden (z. B. durch lition), obgleich anzunehmen ist, daß jedes Element e typische Wirkungsweise beibehalten und analoge Ereinungen hervorrufen wird. Es ist daher die Frage noch nstehend, in welchem Umfang das im Hochofen erzeugte ue Eisen, das durchschnittlich einen Kohlenstoffgehalt 3,2 bis 4,2 % aufweist, eine übereutektische Legierung stellt.

Die Erstarrungsverhältnisse des grauen Eisens bieten die Möglichkeit, auf experimentellem Wege annähernd eutektischen Kohlenstoffgehalt zu bestimmen. Die melze einer binären Legierung (mit Eutektikum) eidet bei der Abkühlung längs der Liquiduslinie näre Kristalle der einen Komponente aus, und es findet größeren Dichteunterschieden der beiden Stoffe Entchung statt. Der zuletzt erstarrte Regulus, der die terlauge der Legierung enthält, weist die eutektische ammensetzung auf. Eine derartige Entmischung findet einer Schmelze von übereutektischem grauen Eisen langsamer Abkühlung statt, da der primär sich ausidende Graphit, der spezifisch bedeutend leichter ist, Bestreben hat, an die Oberfläche zu dringen.

Die Analysen der zuletzt erstarrten Eisentropfen sen einen bedeutend geringeren Kohlenstoffgehalt als Gesamtprobe auf. In nachstehender Zahlentafel sind Werte solcher Bestimmungen zusammengestellt. Die hst- und Mindestgehalte betrugen 3,2 und 2,5 % lenstoff. Entsprechend ist der eutektische Punkt *C* Eisen-Kohlenstoff-Diagramms nach links verben. Der Grad der Verschiebung entspricht ähernd der Summe der Wirkungen aller Fremdbestand- auf den Punkt *C* des Eisen-Kohlenstoff-Diagramms. stellt danach das im Hochofen erzeugte graue Eisen malerweise stets eine mit Kohlenstoff übersättigte Lög dar. Die Menge des übereutektischen Kohlenstoffs ägt nach obigen Bestimmungen durchschnittlich 0,5 bis 1 % des Gesamteisens; sie ist bestimmt durch den Gehalt an Gesamtkohle und an übrigen Fremdbestandteilen.

Si %	Gesamt-C-Gehalt %	Eutektischer C-Gehalt %
4,0	3,7	2,5
3,6	3,6	3,0
3,4	3,5	2,8
2,9	3,7	2,9
2,8	3,8	2,75
2,3	3,8	3,2
2,0	3,9	3,15
2,0	3,85	3,14
1,9	4,0	3,2
1,8	4,1	3,25

Zum Unterschied von dem eutektischen Kohlenstoff des grauen Eisens scheidet sich der übereutektische Kohlenstoff oberhalb der Erstarrungstemperatur des Eisens längs der Linie *C'—D'* des Eisen-Kohlenstoff-Diagramms als Primärgraphit oder Garschaumgraphit ab. Die Umstände, die die Garschaumgraphitbildung beeinflussen, sind noch nicht völlig geklärt. Es ist eine auffallende Erscheinung, daß das Korn des Eisens wechselt, ohne daß eine Aenderung in der chemischen Zusammensetzung vorliegt. Ob und in welcher Weise der Hochofengang (Gestelltemperatur, Basizität und Menge der Schlacke) von Einfluß ist, muß noch festgestellt werden. Allgemein ist die Graphitbildung bei gleicher Abkühlungsgeschwindigkeit durch die chemische Zusammensetzung des Eisens bedingt. Es dürfte daher meines Erachtens auch die Garschaumgraphitbildung in erster Linie von der chemischen Zusammensetzung eines Roheisens, insbesondere von dem Silizium- und dem Gesamtkohlenstoffgehalt, abhängig sein. Jedenfalls läßt sich mit Bestimmtheit sagen, je geringer der Gesamtkohlenstoffgehalt eines Eisens ist, um so geringer ist auch der Garschaumgraphitgehalt bei sonst gleicher Zusammensetzung.

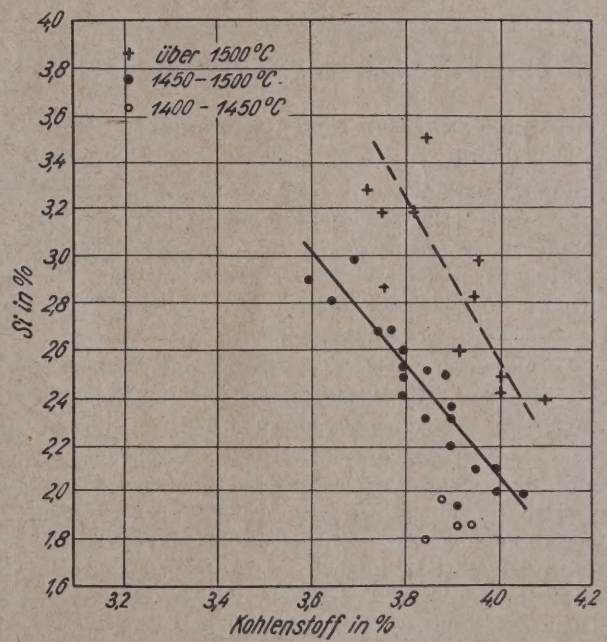


Abb. 1. Beziehung zwischen Kohlenstoff- und Siliziumgehalt von Gießereiroheisen bei verschiedenen Abstichtemperaturen (Werk B).

Größere Mengen von Garschaumgraphit im Gußeisen sind mit Rücksicht auf dessen schädliche Wirkung in jedem Fall zu vermeiden. Es ist daher im Hochofen die Erzeugung eines Eisens mit niederem Gesamtkohlenstoffgehalt und infolgedessen auch niederem Garschaumgraphitgehalt anzustreben. Der Hochofentechnik von heute ist es aber nicht möglich, bei dem Erblasen einer bestimmten Roheisensorte die Höhe des Kohlenstoffgehaltes wesentlich zu beeinflussen. Die Voraussetzung dafür bildet die Kenntnis der Faktoren im Hochofen, die von Einfluß auf den

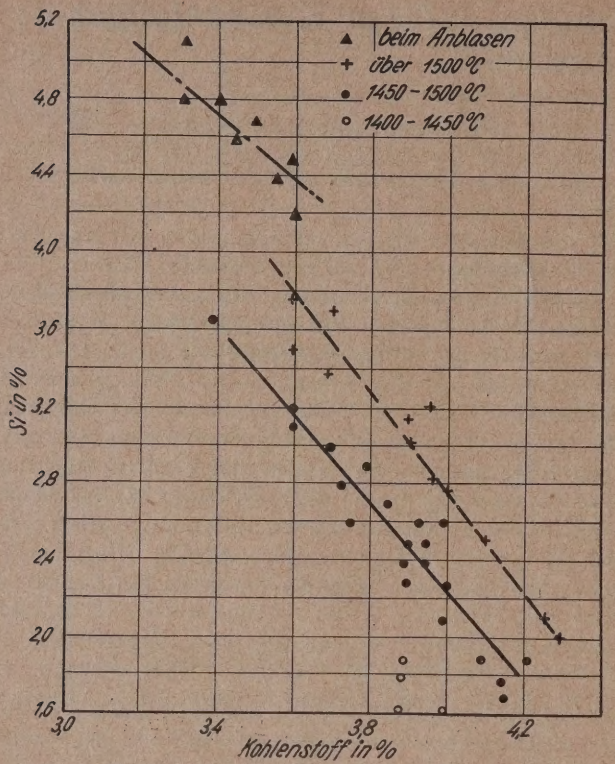


Abb. 2. Beziehung zwischen Kohlenstoff- und Siliziumgehalt von Gießereiroheisen bei verschiedenen Abstichtemperaturen (Werk C).

Gesamtkohlenstoffgehalt sind. Gesetzmäßige Beziehungen darüber sind bis jetzt noch nicht aufgestellt worden.

Zur Klärung dieser Fragen wurden an sechs Hochöfen drei verschiedener Werke umfassende Untersuchungen vorgenommen, die sich sowohl auf die vollständige Ueberwachung der Betriebsverhältnisse der Hochöfen als auch auf eine möglichst quantitative und qualitative Erfassung der Ausgangs- und Endprodukte erstreckten.

Auf Grund dieser Untersuchungen konnten Beziehungen zwischen dem Kohlenstoffgehalt des Roheisens, seiner chemischen Zusammensetzung und der Gestelltemperatur aufgestellt werden, die einerseits eine Abhängigkeit des Kohlenstoffgehaltes von diesen Faktoren zeigen und die anderseits den überragenden Einfluß der Kohlenstoffaufnahme der flüssigen Eisenphase im Hochofen erkennen lassen. Es stellt sich danach bei normalem Ofengang im untersten Teil des Gestelles ein Gleichgewicht zwischen Eisen und Kohlenstoff in Abhängigkeit von der Gestelltemperatur und der im Eisen befindlichen Fremdbestandteile ein. Da die Temperatur in diesem Teil des Hochofens weit über der Temperatur der eutektischen Horizontale liegt, so muß das im Hochofen erzeugte Eisen, wenn es zu annähernden Gleichgewichtsverhältnissen im Eisenbad des Gestelles kommt, übereutektisch sein. Daß dies bei grauem Roheisen zutrifft, wurde oben näher ausgeführt und ist durch die bestehenden gesetzmäßigen Beziehungen zwischen Temperatur und Kohlenstoffgehalt des Roheisens bewiesen. Die Gleichgewichtseinstellung wird durch die Anwesenheit größerer FeO-Mengen im Gestell, die infolge ungenügender Schachtreduktion auftreten können, behindert, da dann der im Eisen bereits gelöste Kohlenstoff für Reduktionszwecke verbraucht wird. Das unter solchen Bedingungen erblasene Eisen ist kohlenstoffärmer.

Abb. 1 bis 3 geben die Abhängigkeit des Kohlenstoffgehaltes vom Siliziumgehalt bzw. von der Temperatur des Eisens beim Abstich für deutsches Gießereieisen und Hämatit wieder. Man ersieht aus dem Verlauf der Kurven, daß der Kohlenstoffgehalt des Roheisens um so niedr ist, je tiefer die Gestelltemperatur und je höher Siliziumgehalt ist. Ein Einfluß der übrigen Be elemente ist vor allem bei größeren Unterschieden Phosphorgehaltes zu beobachten. Die Löslichkeit Eisens für C wird durch die Gegenwart von Phos verringert; aus diesem Grunde liegt der durchschnitt Kohlenstoffgehalt des luxemburgischen Gießereiroh (1,8 % Phosphor) wesentlich tiefer (3,6 % Kohlenstoff der anderer Gießereiroheisensorten (4,0 % Kohlens

Aus dem Umstand, daß diese Untersuchungsergeb bei wechselnder Windtemperatur, Durchsatzzeit, Schlac beschaffenheit gefunden wurden, erkennt man, daß Faktoren nur von indirektem Einfluß auf den Kohlens gehalt des Roheisens sind, sofern sie eine Erhöhung Erniedrigung der Temperatur des Eisenbades oder Aenderung in dessen chemischer Zusammensetzung vorrufen.

Die bisherigen Betrachtungen geben uns einen An in welcher Richtung die Bedingungen für das Erbl eines kohlenstoffarmen Eisens liegen. Wir erkannten, der Kohlenstoffgehalt von Roheisen mit gleichem Silizi gehalt stets abhängig ist von der Gestelltemperatur. ist also ein wesentlicher Unterschied, ob das dargest Roheisen bei kalkreicher Schlacke oder bei einer niede Temperatur und SiO_2-reicher Schlacke entstand. Ein h Kieselsäuregehalt der Schlacke begünstigt die Reduk des Siliziums, während die relativ niedrige Gestellte ratur den Kohlenstoffgehalt im Eisen drückt. Die zu reichende Verringerung des Kohlenstoffgehaltes bei grauem Roheisen sehr wesentlich, da die Aufnah größerer Mengen von übereutektischem Kohlenstoff hindert wird. Insbesondere ermöglicht diese Schlack

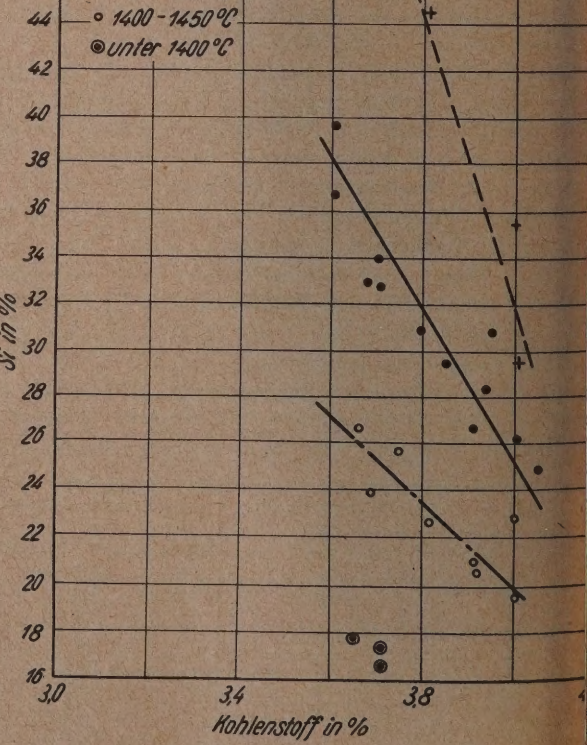


Abb. 3. Beziehung zwischen Kohlenstoff- und Siliziumgehalt von Hämatit-Roheisen bei verschiedenen Abstichtemperaturen (Werk C).

Temperaturführung die Anwendung des direkten chofengusses; denn auf diese Weise erblasenes Eisen infolge des geringen C-Gehaltes bei relativ hohem Gehalt sowohl direkt wie indirekt (ohne Zusatz) verbar. Eine größere Erniedrigung des Kohlenstoffaltes ist durch eine Anreicherung der oxydierenden fe im Gestell möglich. Diese Ofenführung ist jedoch der Erzeugung von grauem Roheisen nur in beschränkMaße anwendbar, da die Gegenwart größerer FeOngen im Gestell eine weitgehende Reduktion der Kieselre nicht zuläßt.

Die Beobachtung der Praxis über das Vorkommen von lenstoffarmem Eisen im Hochofen findet in unseren führungen über dessen Entstehung eine befriedigende lärung. So wird von den obigen Beziehungen bei der stellung der sogenannten kalterblasenen Roheisensorten, einen wesentlich tieferen Kohlenstoffgehalt (2,5 bis) aufweisen, durch erhöhte direkte Reduktion — hüttung schwer reduzierbarer Erze, niedriger Koks-, kalter Wind usw. — Gebrauch gemacht.

Die Erfahrung, daß im Holzkohlen-Hochofen ein kohlenfärmeres Eisen erzeugt wird, ist darauf zurückihren, daß der Betrieb mit Holzkohle infolge ihres geeren Schwefelgehaltes die Führung einer SiO_2-reichen lacke mit niedriger Schmelztemperatur ermöglicht. sprechend liegt auch die Gestelltemperatur tiefer, was iem niederen Kohlenstoffgehalt des Eisens zum Ausck kommt.

Weiterhin ist die bekannte Tatsache zu erwähnen, daß Roheisen in den letzten Jahren gegenüber früher fach kohlenstoffreicher erzeugt wird. Die Ursache ist il auf die Fortschritte im Hochofenbau und -betrieb zurückzuführen. Die neuzeitlichen Aenderungen im Hochofenbetrieb waren geleitet vom Gesichtspunkt der Leistungssteigerung. Dies wurde durch Verringerung der Durchsatzzeit, Erweiterung des Gestelles, Verkürzung der Rast und Erhöhung der Windpressung und Windtemperatur erreicht. Die im Gefolge mit diesen Aenderungen erzielte Steigerung der Temperatur in der Schmelzzone und im Gestell dürfte in erster Linie die Veranlassung zum Wachsen des Kohlenstoffgehaltes gegeben haben.

Zusammenfassung. Es wird der Nachweis erbracht, daß das im Hochofen erzeugte graue Roheisen normalerweise 0,5 bis 1 % übereutektischen Kohlenstoff enthält. Auf Grund umfassender Untersuchungen wurden Beziehungen zwischen den Kohlenstoffgehalten des Roheisens, den übrigen Begleitelementen und der Gestelltemperatur aufgestellt, die die Abhängigkeit des C-Gehaltes im Roheisen von der Schlacken- und Temperaturführung im Hochofen ergeben. Ein Einfluß der Windtemperatur, Durchsatzzeit und Schlackenbeschaffenheit findet nur dann statt, wenn durch diese Faktoren eine Erhöhung oder Erniedrigung der Temperatur des Eisenbades oder eine Aenderung in dessen chemischer Zusammensetzung hervorgerufen wird.

Die Darstellung von hochwertigem Guß wird durch die Verwendung eines kohlenstoff- und damit auch garschaumgraphitarmen Gießerei-Roheisens begünstigt.

Es werden die Bedingungen der Erzeugung dieses Eisens im Hochofen besprochen und Erklärungen für die Beobachtungen der Praxis über das Vorkommen von kohlenstoffarmem bzw. kohlenstoffreichem Eisen im Hochofenbetrieb gegeben.

---

ersuchung der Ermüdungsbeständigkeit von gegossenem Stahl.

n der Prüfungsanstalt der Universität Illinois auf Veranlassung und in Verbindung mit Verbande der amerikanischen Stahlßereien Versuchsreihen zur Bestimmung der müdungsfestigkeit von Stahlguß ausgeführt wor). Man kann die Festigkeit von Stahl von zwei en betrachten: 1. Die Festigkeit des gegossenen Stahls Baustoff; 2. die Festigkeit dieses Baustoffs an veredenen Stellen des Gußstückes unter dem Einfluß rer Spannung, kleiner Risse, Einschluß von Fremdbern. Die letztere ist ein außerordentlich verwickeltes blem. In den Untersuchungen, deren Ergebnis hier beelt wird, sind diese verwickelten Verhältnisse nicht icksichtigt worden. Vielmehr wird nur der Stahl auf nd ausgegossener Probestäbe beurteilt. Die Probee wurden zunächst in bezug auf Schlagfestigkeit und festigkeit vor der Dauerbeanspruchung und darauf nach erbeanspruchung in einer Dauer-Hammermaschine rsucht. Dabei wurde auch der Einfluß der Warmandlung nach folgendem Plan festgestellt:

A. Gegossener Zustand, ohne Warmbehandlung.
B. Auf 773° C erwärmt, 1 Stunde
C. Auf 815° C erwärmt, 1 Stunde
D. Auf 815° C erwärmt, 2 Stunden
E. Auf 815° erwärmt, 3 Stunden
F. Auf 885° C erwärmt, 1 Stunde
G. Auf 885° C erwärmt, 2 Stunden
H. Auf 885° C erwärmt, 3 Stunden

} auf dieser Temperatur gehalten, an der Luft abgekühlt.

Das Ergebnis der Versuche ist in der Zahlentafel zuammengestellt. Es läßt sich wie folgt zusammenfassen:
1. Die Stähle zeigten gegossen ein grobkörniges stallines Gefüge; Stahl Nr. 82 war von ausgesprochen

) „The Railroad Herald" 1927, Bd. 31, Mai, S. 27 bis 29.

Ergebnis der Versuche.

Stahl Nr.	Warmbehandlung	Statische Prüfung: Elastizitätsgrenze kg/mm²	Fließgrenze kg/mm²	Zerreißgrenze kg/mm²	Dehnung %	Querschnittminderung %	Kerbzähigkeit kgm	Dauerschlagprüfung Schlagzahl	Brinell-Härte	Ermüdungsprüfung: Dauerfestigkeitsgrenze kg/mm²	Dauerfestigkeitsverhältnis
81	A	27,4	—	56,7	2,1	4	0,386	30	179	22,5	0,40
	B	29,8	—	76,2	14,4	26	2,788	491	197	31,6	0,41
	C	32,9	—	72,9	25,1	56	3,919	407	196	31,6	0,43
	D	41,8	—	72,5	22,5	48	4,237	511	188	31,6	0,43
	E	33,4	—	75,3	13,7	23	3,050	475	201	33,8	0,45
	F	34,5	—	72,5	25,0	53	3,961	487	192	30,9	0,42
	G	41,2	—	71,8	26,8	56	4,457	489	196	30,2	0,42
	H	39,5	—	73,0	23,4	53	3,974	569	199	30,9	0,42
82	A	16,5	18,7	47,3	22,0	33	2,774	209	119	19,0	0,40
	B	30,1	30,6	53,8	30,5	51	4,499	279	136	24,6	0,46
	C	30,2	30,3	54,2	31,5	52	3,416	254	136	21,8	0,40
	D	29,1	30,0	53,5	31,7	56	4,692	291	133	23,2	0,43

dendritischer Struktur. Bei geeigneter Warmbehandlung war es möglich, das Gefüge der Stähle zu verfeinern.

2. Durch die Warmbehandlung wurden die statische Zerreißfestigkeit, die Dehnung, die Brinell-Härte, die Kerbschlagzähigkeit und die Dauerschlagfestigkeit, schließlich aber auch die Ermüdungsfestigkeit bis zu einem bestimmten Grade gesteigert.

3. Das Verhältnis von Dauerfestigkeitsgrenze zu Zerreißgrenze beträgt im Mittel 0,42 und liegt ein wenig unter dem mittleren Wert für gewöhnlichen gewalzten Stahl.

4. Unter günstigen Gießbedingungen und durch geeignete Vergütung läßt sich ein Stahlguß erzeugen, dessen statische Festigkeit und Ermüdungsfestigkeit nur wenig unter den Festigkeitswerten von gewaltem Stahl ähnlicher chemischer Zusammensetzung liegen.

Organisation und Selbstkostenermittlung in Metallgießereien.

Von Oberingenieur Erich Becker in Lauchhammer (Sa.).

(Schluß von S. 548.)

Gewinn- und Verlustrechnungen; Erfolgsrechnungen.

Eine dauernde Kontrolle der Wirtschaftlichkeit der einzelnen Abteilungen ist unbedingt erforderlich. Hierzu dienen die Gewinn- und Verlust- und die Erfolgsrechnungen. Es empfiehlt sich, diese Abrechnungen möglichst oft vorzunehmen; am zweckmäßigsten in Abständen von vier Wochen, so daß man also 13 Abrechnungsperioden im Kalenderjahr erhält. Diese vierwöchentlichen Abrechnungsperioden bieten, gegenüber den monatlichen, mancherlei Vorteile. Zum ersten sind sie alle gleich lang, was bei Vergleichsrechnungen von Vorteil ist, zum anderen werden, da ja meistens wöchentlich oder doch vierzehntägig gelohnt wird, stets nur volle Lohnperioden abgerechnet. Alle festen Auslagen, wie z. B. die Gehälter, lassen sich ebenfalls leicht diesen Perioden anpassen. Derartige Abrechnungen werden für alle Betriebsabteilungen aufgestellt. Eine Ausnahme macht nur die Abteilung L, da diese ja eine reine Verwaltungsabteilung ist.

Gewinn- und Verlustrechnungen. Durch diese sollen die Erträge der einzelnen Abteilungen nachgewiesen werden; sie werden also gebildet durch die Gegenüberstellung der jeweiligen Einnahmen und Ausgaben. Letztere können ja an Hand der Unkostenkonten, der Wochenrechnungen der Materialienverwaltung sowie der Lohnlisten leicht ermittelt werden. Schwieriger ist jedoch die Ermittelung der Einnahmen, denn hierzu ist eine Bewertung der noch nicht abgelieferten Gußstücke usw. erforderlich. Diese Schwierigkeit wird gemindert durch die Zwischenschaltung der Materialienverwaltung. Sämtliche Erzeugnisse werden ja von dieser aufgenommen und den einzelnen Betriebsabteilungen zum Selbstkostenpreis gutgeschrieben. Es sind also nicht erfaßt nur die wenigen am Stichtage wohl abgegossenen, jedoch noch nicht geputzten Gußstücke, sowie in der Bearbeitungswerkstatt die noch nicht fertig bearbeiteten Teile. Diese lassen sich leicht genau abschätzen. Durch diese Verrechnungsart erreicht man, daß die Erträge der einzelnen Abteilungen unberührt von den Schwankungen der Verkaufspreise bleiben, so dass also Betriebsgewinne oder Verluste und Vertriebsgewinne oder Verluste gesondert und einwandfrei nachgewiesen werden. Ein weiterer Vorteil dieser Abrechnungsart ist der, daß die Erträge der einzelnen Abteilungen auch unberührt von den Schwankungen der Rohstoffpreise bleiben, da ja diese Rohstoffe von der Materialienverwaltung zum jeweiligen Tagespreise zuzüglich eines Unkostenaufschlages abgegeben werden. Ein etwa durch die Schwankungen der Rohstoffe bedingter Gewinn oder Verlust wird also ebenfalls klar nachgewiesen. Dies ist für die Metallgießereien von besonderer Wichtigkeit, da die hier auftretenden Schwankungen recht erheblich sein können.

Nebenstehende Beispiele zeigen den Aufbau der einzelnen Gewinn- und Verlustrechnungen, so daß sich weitere Ausführungen wohl erübrigen dürften.

Die Erfolgsrechnungen. Die Erfolgsrechnungen sollen der Geschäftsleitung ein klares Bild von der Wirtschaftlichkeit der einzelnen Abteilungen geben. Sie bilden also eine notwendige Ergänzung der Gewinn- und Verlustrechnungen; sie werten deren Ergebnisse der Eigenart der einzelnen Abteilungen entsprechend aus und geben ferner die zur Beurteilung der Arbeitsweise derselben erforderlichen statistischen Daten. Während bei den Gewinn- und Verlustrechnungen die Einnahmen den

Gewinn- und Verlustrechnung.

Abteilung M. Periode II vom ..... bis .....

Position	Auslagen	M.	Pf.	Einnahmen	M.
1	für Rohmetalle	13 487	—	An S gelieferte Rohmetalle.....	13 762
2	für Betriebsstoffe..	935	—	Betriebsstoffe laut Unkostenrechnung	985
3	für von Gießerei gelieferter Rohguß.	14 918	—	An Bw gel. Rohguß	2 610
4	für von Betriebswerkstätte gelieferter bearbeiteter Guß	4 350	—	An V „ „ An V „ bearbeiteter Guß	12 608 4 437
5	Unkosten Abtlg. M	680	—		
6	Eingüsse von G ..	3 186	15		
7	Krätze von G	50	—		
8	Kehricht von G ..	10	—	Lagerzugang	3 491
9	Späne von Bw	245	70		
10		37 861	85		
11	Gewinn	5	—		
12		37 866	85		37 866
13	Lagerwert am ..... lt. Aufstellung				21 951
14	Lagerwert am ..... lt. Aufstellun				18 100
15	Lagerzuwachs.....				3 851
16	Lagerzugang in Periode II. Position 6 bis 9				3 491
17	Wertzuwachs durch steigende Materialpreise				359
18	Gesamtumsatz der Abtlg. M. Periode II. Position 1—4				33 690
19	Gesamtunkosten „ „ „ „ II. „ 5				680
20	Unkostenfaktor „ „ „ „ II. 680 : 33 690 = 2,02 %				

Gewinn- und Verlustrechnung.

der Abteilungen S, G und Bw. Periode II von..... bis.....

	Auslagen	M.	Pf.	Einnahmen	M.
Abteilung S	für von M erhaltene Rohmetalle	13 762	—	An G geliefertes flüssiges Metall ..	13 762
	Schmelzerlöhne ...	250	—	14 500 kg á 0,08 M. Schmelzkosten....	1 160
	Sonstige Unkosten Abteilung S	881	—		
		14 893	—		
	Gewinn	29	—		
		14 922	—		14 922
Abteilung G	Von S erhaltenes flüssiges Metall .	14 922	—	An M gelieferter Rohguß	14 918
	Produktive Löhne .	1 219	—	An M gelieferte Eingüsse	3 186
	Unkosten Abteilung G	1 869	—	An M gelieferte Abfälle	60
		18 010	—		
	Gewinn	154	15		
		18 164	15		18 164
Abteilung Bw	Von M erhaltener Rohguß	2 610	—	An M gelieferter bearbeiteter Guß ...	4 350
	Produktive Löhne..	825	—	An U K gelieferte Arbeiten	101
	Gesamtunkosten Abteilung Bw	1 165	—	An M gelieferte Späne	245
		4 600			
	Gewinn	97	20		
		4 697	20		4 697

Gewinn- und Verlustrechnung.

Abteilung V. Periode II vom ..... bis .....

Position	Auslagen	M.	Pf.	Einnahmen	M.
	Von M erhaltener Rohguß	12 608	—	Erlös für Rohguß ..	18 461
	Von M erhaltener bearbeiteter Guß.	4 437	—	Erlös für bearbeiteten Guß	6 525
	Unkosten Abteilung L und V ..	3 410	20		
	Umsatzsteuer.....	105	65		
	Provisionen	810	—		
	Summa	21 460	85		
	Gewinn	3 525	15		
		24 986	—		24 986

Gesamte Handlungsunkosten 3 410,20 M.
Gesamte Herstellungskosten 17 045,00 M.
Handlungsunkosten = ≈ 20 % der Herstellungskosten.

Gewinnübersicht für Abrechnungsperiode II vom ..... bis .....

1	Abteilung M Gewinn	5,00
2	„ S „	29,00
3	„ G „	154,15
4	„ Bw „	97,20
5	„ V „	3 525,15
6	Wertzuwachs des Lagers	359,15
7	Gesamtgewinn	4 169,65

sgaben gegenübergestellt werden, werden bei den olgsrechnungen die tatsächlichen Ausgaben mit den kalkulierten verglichen. Hat eine Abteilung die vor-kulierten Ausgaben unterschritten, so hat sie gut, im eren Falle schlecht gewirtschaftet. Dabei ist natürlich raussetzung, daß die Auslagen dem Beschäftigungs-d entsprechend richtig vorkalkuliert sind. Erfolgs-hnungen sind also nur erforderlich für die Schmelzerei Gießerei sowie für die Bearbeitungswerkstatt; denn Erfolge der Verkaufsabteilung gehen ja bereits aus der winn- und Verlustrechnung hervor und die Materialien-waltung ist ja nicht in der Lage, geschäftliche Erfolge erzielen. Der Aufbau der einzelnen Erfolgsrechnungen ntet sich nach der Eigenart der betreffenden Betriebs-eilung. Zweckmäßig faßt man die Erfolgsrechnungen Schmelzerei und Gießerei zusammen. Eine solche fällt, wie nachstehendes Beispiel zeigt, in vier Ab-ungen. In der ersten Abteilung werden die Schmelz-sten, die produktiven Löhne und die Unkosten der teilung Gießerei aufgeführt und mit den vorkalkulierten rten verglichen. Die zweite Abteilung gibt eine Zu-mmenstellung des gesamten Einsatzes, aufgeteilt nach einzelnen Legierungen, sowie die Verteilung der Er-gung auf guten Guß und Trichter, und zeigt den tallverlust. Die dritte Abteilung gibt eine Aufstellung Legierungs- und Materialwertes, getrennt nach den zelnen Legierungen. Die vierte Abteilung endlich gibt e Zusammenstellung der durchschnittlichen Her-llungspreise für 100 kg guten Gusses für die einzelnen gierungen und vergleicht dieselben mit den vor-kulierten Preisen. Sie zeigt uns ferner den Beschäfti-ngsgrad sowie den Leistungsfaktor.

Die Erfolgsrechnung der Bearbeitungswerkstatt ist sentlich einfacher. Sie zeigt uns die Verteilung der kosten auf Maschinen- und Handarbeit, stellt die Unkosten für eine Maschinenarbeiter- und eine Handwerkerstunde fest und vergleicht den gefundenen Wert mit dem vorkalkulierten. Ferner gibt sie eine Uebersicht über die geleisteten Stunden der produktiven Arbeiter und ermittelt den Betrag für eine produktive Stunde.

Erfolgsrechnung der Abteilung Bw.
Periode II von ..... bis .....

1	Ertrag aus Kundenaufträgen ..... 4 350,— M.	Unkosten für Maschinenarbeit ..... 780,— M.
2	Ertrag aus Unkostenaufträgen ..... 101,50 M	Unkosten für Handarbeit ..... 385,— M.
3	Gesamtertrag 4 451,50 M.	Gesamtunkosten Abteilung Bw ..... 1 165,— M.

	Gewerk	Geleistete Stunden	Verdienst insgesamt M.	Verdienst für 1 Stunde nachkalkuliert M.	Verdienst für 1 Stunde vorkalkuliert M.	Unkosten für 1 Stunde nachkalkuliert M.	Unkosten für 1 Stunde vorkalkuliert M.
4	Maschinenarbeiter	670	465,00	0,69	0,70	1,16	1,20
5	Handarbeiter ...	600	360,00	0,60	0,60	0,64	0,65
6	Gesamt produzier. Arbeiter	1270	825,—	≈ 0,65	≈ 0,65	≈ 0,92	1,—
7	Ertrag für 1 produktive Stunde = 4 451,50 : 1 270 = 3,50 M.						
8	Beschäftigungsgrad Periode II. 85 %.						

Die Vorkalkulation und ihre Unterlagen.

Die wichtigsten Unterlagen für die Vorkalkulation bilden die Ertrags- und Erfolgsrechnungen; denn diese bilden ja gewissermaßen eine pauschale Nachkalkulation der Erzeugnisse, die Vorkalkulation muß sich deshalb nach den gleichen Grundsätzen aufbauen. Aus den Ertrags- und Erfolgsrechnungen werden auch die Schmelzkosten sowie die sonstigen Unkostenzuschläge abgeleitet, deren Abhängigkeit vom Beschäftigungsgrad hierbei in Erscheinung tritt. Starke Beschäftigung ergibt niedrige, schwache hingegen hohe Unkostenzuschläge. Da aber in Zeiten schlechter Beschäftigung auch die erzielbaren

Erfolgsrechnung der Abteilung: S und G. Periode II vom ..... bis .....

sition		Summe M.	für 100 kg Einsatz nachkalkuliert M.	für 100 kg Einsatz vorkalkuliert M.		geleistete Stunden	Verdienst für 1 Stunde	Verdienst insges. M.	für 100 kg guten Guß produktive Stunden nachkalkuliert	für 100 kg guten Guß produktive Stunden vorkalkuliert	für 100 kg guten Guß produktiver Lohn nachkalkuliert M.	für 100 kg guten Guß produktiver Lohn vorkalkuliert M.
1	Tiegel	127			Former	990	0,75	742,50	9,93	10		
2	Brennstoff	103			Kernmacher	420	0,65	273,00	4,21	4		
3	Schmelzerlohn	250			Putzer	370	0,55	203,50	3,71	3		
4	Sonstige Unkosten	651										
5	Schmelzkosten	1131	7,80	10,00	Produktive Arbeitszeit	1780	0,69	1219,00	17,85	17	1222	12,00
6	Gesamtunkosten Abteilung G 1869 M.; für 1 produktive Stunde 1,05 M., vorkalkuliert 1,10 M.; für 100 kg guten Guß 18,75 M. vorkalkuliert 20,00 M.											

		Phosphorbronze	Rotguß	Messing	Al.-Bronze	Summe
7	Guter Guß	2110 kg	5260,0 kg	1850 kg	750,0 kg	9970 kg
8	Eingüsse	1202 kg	1152,5 kg	842 kg	464,5 kg	3661 kg
9	Metallausschuss	168 kg	402,5 kg	208 kg	90,5 kg	869 kg
10	Gesamteinsatz	3480 kg	6815,0 kg	2900 kg	1305,0 kg	14500 kg
11	Einsatzwert	3654,00 M.	6269,80 M.	2201,00 M.	1634,20 M.	13762,00 M.
12	Trichterwert	1141,90 M.	1037,25 M.	589,40 M.	417,60 M.	3186,15 M.
13	Wert für Abfälle	18,00 M.	30,50 M.	8,00 M.	4,00 M.	60,00 M.
14	Legierungswert	2494,10 M.	5202,55 M.	1606,60 M.	1212,60 M.	10515,85 M.
15	Schmelzkosten	270,00 M.	530,00 M.	230,00 M.	101,00 M.	1131,00 M.
16	Materialwert	2764,10 M.	5732,55 M.	1836,60 M.	1313,60 M.	11646,85 M.

	Für 100 kg guten Guß	Phosphorbronze nachkalkuliert M.	Phosphorbronze vorkalkuliert M.	Rotguß nachkalkuliert M	Rotguß vorkalkuliert M.	Messing nachkalkuliert M.	Messing vorkalkuliert M.	Al.-Bronze nachkalkuliert M.	Al.-Bronze vorkalkuliert M.	Gesamtherstellungskosten M.
17	Materialwert	132,00	135	108,99	110	99,28	100	175,16	180	11646,85 M.
18	Produktiver Lohn	12,22	12	12,22	12	12,22	12	12,22	12	1219,00 M.
19	Unkosten	18,75	20	18,75	20	18,75	20	18,75	20	1869,00 M.
20	Durchschnittliche Herstellungskosten	162,97	167	139,96	142	130,25	132	206,13	212	14734,85 M.
21	Beschäftigungsgrad Periode II. 90 %. Leistung für 1 produktive Stunde = 5,6 kg guten Guß.									

Verkaufspreise gedrückt zu sein pflegen, so wird man nicht immer den mit Hilfe der hohen, durch den jeweiligen Beschäftigungsgrad bedingten Unkostenzuschläge errechneten Verkaufspreis erzielen können. Man wird mitunter nicht nur auf den Gewinn, sondern auch auf einen Teil der Unkostendeckung verzichten müssen, um überhaupt Aufträge zu erhalten. Man muß sich dabei bewußt sein, daß nicht jeder Geschäftsabschluß unter den errechneten Selbstkosten auch notwendigerweise einen direkten Verlust bringen muß. Um aber beurteilen zu können, wie weit man jene unterschreiten darf, ohne einen baren Verlust zu erleiden, muß man genau wissen, wie groß der Anteil der festen Unkosten an den Gesamtunkosten ist und aus welchen Einzelposten sich die ersteren zusammensetzen. Wenn man an Hand der Unkostenkonten all die Beträge, die keine direkten baren Auslagen darstellen, d. h. also die Verzinsungen der Anlagekapitalien sowie die Abschreibungen von den Gesamtunkosten absetzt, so erhält man Mindestunkostenzuschläge, mit denen man dann die Mindestselbstkosten und aus diesen den Mindestverkaufspreis errechnen kann. Unter Mindestverkaufspreis ist also ein solcher zu verstehen, der gerade die baren Auslagen deckt. Unter diesen Preis kann man nicht heruntergehen, ohne das Unternehmen zu gefährden.

Würde man derartige Ueberlegungen nicht anstellen, sondern alle Geschäfte, bei denen man nicht wenigstens die dem Beschäftigungsgrad entsprechend errechneten Preise erzielen kann, ablehnen, so würde man sich selbst schädigen; denn der Umsatz würde weiter sinken, ohne daß dadurch die Unkosten in gleichem Maße fallen würden. Hierdurch würden notwendigerweise immer höhere Selbstkosten entstehen, welche schließlich weitere Geschäftsabschlüsse unmöglich machen würden. Letzten Endes muß eine solche Taktik den Betrieb zum Erliegen bringen. Handelt man jedoch gemäß den oben gemachten Ausführungen, so wird man leichter imstande sein, den Betrieb über solche Krisen hinwegzubringen.

Im allgemeinen tut man gut, bei der Vorkalkulation mit Unkostenzuschlägen zu rechnen, die einer mittleren Beschäftigung entsprechen. Man ist dann eher in der Lage, bei guter Beschäftigung Rücklagen zu machen, aus denen man eventuell Ausfälle in schlechten Zeiten decken kann.

Damit die Verkaufsabteilung jederzeit in der Lage ist zu prüfen, ob die angesetzten Unkostenzuschläge noch berechtigt sind, bzw. wie sie von dem zu erwartenden Beschäftigungsgrad beeinflußt werden, muß man aus den Daten der Erfolgsrechnungen einer längeren Zeitperiode Kurven oder Zahlentafeln anfertigen, aus denen die Abhängigkeit der einzelnen Unkosten an dem Beschäftigungsgrad hervorgeht. Weiter empfiehlt sich die Führung einer Beschäftigungsstatistik, getrennt nach den einzelnen Abteilungen. Das Schema einer solchen zeigt Zahlentafel 4. Als Maßstab zur Beurteilung wählt man zweckmäßig den jeweiligen Unkostenträger der betreffenden Abteilung; in der Schmelzerei also das Gewicht, in der Formerei der Bearbeitungswerkstatt die Anzahl der produkt Stunden. Dabei ist zweckmäßig, die Leistung bei vo Besetzung mit 100 einzusetzen (Zahlentafel 4).

Der Zugang wird an Hand der einlaufenden Auftr und zugehörigen Vorkalkulationen eingetragen. S letztere nicht vorhanden, so ermittelt man die Betr durch Schätzung. Den Ausgang verbucht man auf Gr der erledigten Auftragskarten. Eine solche Statistik dem Verkäufer nicht nur Richtlinien für die Festsetz der Verkaufspreise, sondern zeigt ihm auch den Arbe bedarf der einzelnen Abteilungen und unterstützt ihn der Abgabe von Lieferterminen, sie bietet aber auch d Betriebsleiter die Unterlagen für seine Dispositionen.

Jedoch nicht nur der Beschäftigungsgra sondern auch der Ausnutzungsgrad der einzel Abteilungen beeinflußt die Unkostenzuschläge wesentl und muß deshalb bei der Festsetzung derselben berü sichtigt werden. Wie weit dieser Einfluß gehen ka ersieht man aus folgendem Beispiel:

Eine Metallgießerei hat zwei Schachtöfen für je 200 Tiegelinhalt, von denen jedoch jeweils einer in Rese steht. Die durchschnittliche Chargendauer betr 2½ Stunden und die Höchstleistung somit bei ac stündigem Arbeitstage $24 \cdot 3 \cdot 200 = 14\,400$ kg Einsatz vier Wochen. Die zugehörige Formerei besitzt z Arbeitsplätze und ist nur für Handformerei eingerich Dieses Werk wäre also voll beschäftigt und ausgenu wenn es in $24 \cdot 8 \cdot 10 = 1920$ Formerstunden, die dem E satz von 14 400 kg entsprechende Anzahl Formstücke zeugen würde. Das heißt also, bei einer durchschn lichen Leistung von $\frac{14\,400}{1920} = 7{,}5$ kg in der Formerstu würde der Beschäftigungs- und der Ausnutzungsg 100 % sowohl in der Schmelzerei als auch in der Forme betragen. Würde dieser Betrieb nun Stücke übernehm welche die Hälfte der Formzeit beanspruchen, somit e Leistung von 15 kg in der Formerstunde ermöglich würden, so könnten nur $\frac{14\,400}{15} = 960$ Formerstun verbraucht, also nur die Hälfte der Former beschäf werden. Der Beschäftigungsgrad des Gesamtbetrie wäre in diesem Falle wiederum 100 %, ebenso der A nutzungsgrad der Schmelzerei, derjenige der Forme aber nur 50 %. Umgekehrt würde aber bei Stück welche die doppelte Formzeit erfordern, also nur e Leistung von 3,75 kg in der Formerstunde ermöglich die Formerei voll ausgenutzt werden, während Schmelzerei nur zur Hälfte ausgenutzt werden würde, die Formerei nicht mehr als $1920 \cdot 3{,}75 = 7200$ kg Eins verbrauchen kann. In nachstehender Zahlentafel (S. 5 sind weitere Fälle durchgerechnet. Wir ersehen dara daß der Betriebskostenzuschlag der Formerei der glei bleibt bis zu der als günstig zu bezeichnenden Leistu von 7,5 kg in der Formerstunde. Bei steigender Leistu wächst jedoch auch der Unkostenzuschlag im gleichen V hältnis, da ja der Unkostenträger, d. h. die Gesamtz

Zahlentafel 4.

Beschäftigungsstatistik. Abrechnungsperiode II von ..... bis ..... 1926.

Datum	Schmelzerei und Gießerei. Höchstleistung 15 000 kg bei 2000 Formerstunden.						Bearbeitungswerkstatt. 900 Maschinenstunden. 800 Handwerkerstunden.					
	Zugang		Abgang		Bestand		Zugang		Abgang		Bestand	
	kg	Stunden	kg	Stunden	kg	Stunden	M.-Stunden	H.-Stunden	M.-Stunden	H.-Stunden	M.-Stunden	H.-Stund

Höchstleistung der Schmelzerei 14 400 kg, der Formerei 1 920 Stunden in 4 Wochen.

Leistung in der Formerstunde kg	Gesamte Formerstunden in 4 Wochen	Gesamtausbringen in 4 Wochen kg	Gesamtunkosten für 4 Wochen M.	Unkosten in der Stunde M.	Formerlohn M.	Unkostenzuschlag %	Ausnutzungsgrad %
1,875	1920	3 600	1344	0,70	0,70	100	Formerei 100 % Schmelzerei 25 %
3,75	1920	7 200	1344	0,70	0,70	100	Formerei 100 % Schmelzerei 50 %
7,5	**1920**	**14 400**	**1344**	**0,70**	**0,70**	**100**	**Formerei 100 % Schmelzerei 100 %**
15	960	14 400	1344	1,40	0,70	200	Formerei 50 % Schmelzerei 100 %
30	480	14 400	1344	2,80	0,70	400	Formerei 25 % Schmelzerei 100 %

Formerstunden, abnimmt. Bei den Schmelzkosten das umgekehrte Verhältnis ein: je kleiner die stündle Leistung ist, somit auch das Gewicht der Gußstücke, so höher sind die Schmelzkosten.

Würde in Fall 4 und 5 der gleiche Unkostenzuschlag utzt werden, wie in Fall 1 bis 3, so würden erhebe Fehlbeträge bei der Unkostendeckung eintreten, und ir bei Fall 4 672 M. und bei Fall 5 sogar 1008 M. ist deshalb für jede Gießerei von größter Wichtigkeit, für sie günstigsten Leistungsfaktor, in obigem Bei:l 7,5 kg/st, festzustellen; denn nur wenn dieser bent ist, kann bei stark wechselndem Arbeitsprogramm gerechte Verteilung der Unkosten erfolgen und Ver-en durch zu geringe Unkostendeckung vorgebeugt den.

Der Aufbau der Vorkalkulation geschieht nun in ender Weise: Zuerst wird an Hand des errechneten ckgewichtes gemäß den im ersten Kapitel erörterten htlinien der Materialwert des angefragten Gußstückes gestellt und diesem die erforderlichen produktiven ne sowie der Unkostenzuschlag der Gießerei hinzuügt. Die so erhaltene Summe stellt dann die Herlungskosten der Gießerei dar. Durch Addition des Untenzuschlages der Materialienverwaltung erhält man n den Lagerwert und durch Hinzufügung der Handgsunkosten den Selbstkostenwert des rohen Gusses.

Handelt es sich jedoch um bearbeiteten Guß, so wird dem Lagerwert des rohen Gusses der Wert der an Materialienverwaltung zurückgelieferten Späne usw. ezogen und auf die Differenz der produktive Lohn ie der Unkostenzuschlag der Bearbeitungswerkstatt chlagen. Diesem so ermittelten Herstellungswert des rbeiteten Gusses wird nun nochmals der Unkostenchlag der Materialienverwaltung hinzugefügt und so Lagerwert desselben festgestellt. Indem man zu diesem den Handlungsunkostenzuschlag addiert, erhält man Selbstkosten des bearbeiteten Gusses.

Die Verkaufspreise erhält man nun, indem man den bstkosten noch Zuschläge für Umsatzsteuer, Provinen und Gewinn hinzufügt. Die beiden ersteren hängen n Verkaufspreis ab, sind also als Gewinnschmälerun- zu betrachten und demgemäß zu behandeln. Die Höhe Gewinnzuschlages hängt in weitgehendem Maße von der jeweiligen Marktlage ab, irgendwelche Richtlinien lassen sich deshalb hierfür nicht aufstellen. Außer diesen normalen Zuschlägen müssen in gewissen Fällen noch Sonderzuschläge gemacht werden, z. B. bei fracht- und verpackungsfreier Lieferung. Ebenso ist ein besonderer Risikozuschlag erforderlich, wenn man gezwungen ist, weitgehende Garantien oder langfristige Zahlungsbedingungen einzugehen. Ein besonderer Zuschlag für Ausschußrisiko ist jedoch nicht erforderlich, da der Fehlguß ja bereits bei der Feststellung des Materialwertes berücksichtigt ist.

Ein Beispiel zur Berechnung des Materialwertes ist ja bereits im ersten Kapitel gezeigt worden. Zur schnellen Ermittlung desselben empfiehlt sich die Anfertigung einer Zahlentafel, aus der das Einsatzgewicht sowie der Abfall an Trichtern sofort zu ersehen sind. Die beiden nachfolgenden Beispiele zeigen nun die praktische Anwendung der in vorstehendem gegebenen Kalkulationsrichtlinien für rohen und bearbeiteten Metallguß.

Kalkulationsschema für rohen Guß.
Material: Rotguß.
Rohgewicht 10 kg.
Einsatzgewicht: 16 kg.

	M.
Materialwert: 10 kg à 1,33 M.	13,30
Produktiver Gießereilohn ¾ Std. à 0,70 M.	0,53
Gießereiunkosten je Stunde 1,05 = 0,75 · 1,05 M.	0,79
Herstellungskosten der Gießerei	14,62
Lagerunkosten 2 %	0,29
Lagerwert des rohen Gusses	14,91
Handlungsunkosten 15 %	2,24
Selbstkosten	17,15
Gewinnzuschlag 25 %	4,29
Verkaufspreis	21,44 ~ 21,45

Gewinnzuschlag 4,29
0,75 % Umsatzsteuer 0,16 M.
3 % Provision 0,64 M. 0,80
Reiner Gewinn 3,49 = 20,3 %

Kalkulationsschema für bearbeiteten Guß
Material: Rotguß.
Rohgewicht 10 kg.
Fertiggewicht: 8 kg.

	M.
Lagerwert des rohen Gusses	14,91
Bearbeitung: 1,5 Stunden à 0,60 M.	0,90
Betriebswerkstatt-Unkosten je Stunde 1,20 = 1,5 · 1,2 M.	1,80
Herstellungskosten der Betriebswerkstätte	17,61
Abzügl. Späne 1,5 kg à 0,80 M.	1.20
	16,41
Lagerunkosten 2 %	0,33
Lagerwert des bearbeiteten Gusses	16.74
Handlungsunkosten 15 %	2,51
Selbstkosten	19,25
Gewinnzuschlag 25 %	4,81
Verkaufspreis	24,06 ~ 24,10

Gewinnzuschlag 4,85
0,75 % Umsatzsteuer 0,18 M.
3 % Provision. 0,72 M. 0,90
Reiner Gewinn 3,95 = 20,5 %

Kobaltgruben im Katanga-Gebiet[1]).

Der Kongo ist heute der größte Produzent der Erde für balt. 1925 wurden etwa 688 t Kobaltlegierungen vom ngo nach Belgien gesandt. Für das letzte Jahr, für Ziffern noch nicht vorliegen, dürfte eine noch größere sbeute in Betracht kommen. Kobalt wird in großen ngen, mit Kupfer vergesellschaftet, in den Gruben ashi und Luishia der Union Minière gefunden. Es wird mit dem Kupfer konzentriert und geschmolzen und in Barren von Kobaltkupfer verschickt. Die Raffination und Verarbeitung für den Handel erfolgt in Belgien. Bis zum Eintritt von Katanga in den Markt war Kanada der weitaus wichtigste Erzeuger von Kobalt. 1923 und 1924 waren Kanada und Australien die einzigen praktisch in Betracht kommenden Erzeuger für Kobalt, bis 1925 Katanga plötzlich mit nicht unerheblichen Mengen von Kobalt auf den Markt kam, welche die Produktion Kanadas mit einem Schlage überflügelten.

[1]) „The South African Mining and Engineering Journal", Bd. 38, August 1927, S. 633.

Umschau.

Spannungen in Formgußstücken aus Nichteisenmetallen[1]).

Ausdehnungskoeffizient der Metalle und Legierungen hat für die Höhe der Schwindung eines Gußstückes nur wenig zu sagen; von größerem Werte sind empirische Messungen an Stücken einfacher Form. Die auf diese Weise festgestellte Schwindung ist das Ergebnis einer Anzahl voneinander getrennter Aenderungen, die sich teilweise aufheben. Was beispielsweise die Schwindungswerte der Leichtlegierungen von Aluminium angeht, so zeigen die von den verschiedenen Forschern angegebenen Schwindungswerte nur wenig Abweichungen, obwohl die Zusammensetzung in den weitesten Grenzen schwankt. Dabei weiß jeder Gießereimann, daß die wirklichen Schwindungsunterschiede sehr groß sind. Auf dieser Grundlage beruht auch die Vorliebe für mit Silizium zusammengesetzte Legierungen, welche viel weniger Schwindung aufweisen als die meisten anderen Legierungen dieser Art. — Besteht die Legierung aus zwei Bestandteilen mit sehr verschiedenen physikalischen Eigenschaften, so können die Spannungen sich sehr leicht aufheben. Geschützbronze und ähnliche Legierungen enthalten im wesentlichen das Eutektoid von Kupfer und Zinn, ein hartes, sprödes Material. Der Unterschied in der Zusammenziehung zwischen diesem und der umgebenden festen Lösung ist so groß, daß manchmal kleine Risse entstehen. Schnelle Abkühlung mindert die Größe solcher Einschlüsse und damit die Größe der Spannung. Obschon man erwarten sollte, daß durch schnelle Abkühlung Wärmespannungen entstehen, so wird dieser Einfluß oft mehr als ausgeglichen durch die geringere Größe der Kristalle und ihre weniger regelmäßige Verteilung, wodurch eine gleichmäßigere Verteilung der kleinen restlichen Spannungen hervorgerufen wird. Daher zeigen in der Kokillenform gegossene Stücke weniger Spannungen als in der Sandform gegossene, während man eigentlich das Gegenteil erwarten müßte. Ist die Abschreckung sehr stark, wie etwa bei Spritzguß, so können wohl erhebliche Schwindungsspannungen eintreten, wie sie für Aluminiumlegierungen zur Beobachtung kommen. Es kommt nicht selten vor, daß unter Druck in der Spritzform hergestellte Kolben sich in zwei konzentrische, vollkommen voneinander getrennte Gehäuse infolge der starken Schwindungsspannungen zwischen den sich schnell abkühlenden Flächen teilen. Bei richtiger Gießanordnung sind die erzielten Stücke verhältnismäßig spannungsfrei, wenn es sich nicht um Legierungen handelt, deren Umbildung im festen Zustande nach der Erstarrung weiterläuft, eine Bedingung, wie sie bei Aluminiumlegierungen mit Zinkgehalt zur Beobachtung kommt. Aluminiumlegierungen mit Zinkgehalt weisen eine unstabile Phase auf; der allmähliche Uebergang in die stabile Form bewirkt Spannungen.

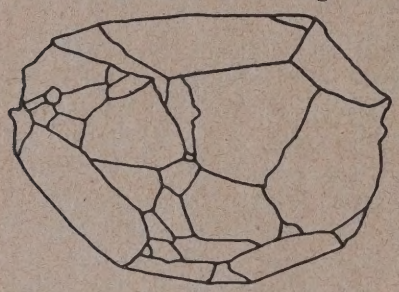


Abb. 1. Sehr grobes Gefüge eines spröden Gußeisens.

Viele Legierungen durchlaufen während der Abkühlung eine Sprödigkeitsphase; in gewissen Temperaturgrenzen lassen sie sich leicht brechen. Hierzu gehören z. B. Legierungen aus Kupfer und Zink. Für gegossene Kupfer-Zink-Legierungen von Alpha-Beta-Beschaffenheit liegt dieser Bereich zwischen 300 und 500 ° C. Aehnlich liegen die Verhältnisse für Zinnbronzen. Man kann von dieser Eigenschaft vorteilhaft beim Abschlagen der Eingüsse Gebrauch machen. Die Handhabung und mechanische Behandlung von Stücken innerhalb dieses Temperaturbereiches ist aber stets gefährlich.

Weniger geklärt sind die Spannungen zwischen den einzelnen Kristallen eines gegossenen Metalls. Bekanntlich entstehen manchmal bei Schiffsschrauben aus Mangan-bronze oder ähnlichen Legierungen spröde Stücke mit grobem, interkristallinem Bruchgefüge. In Abb. 1 ist ein außergewöhnlich grobes Gefüge dieser Art dargestellt. Zum Teil zeigten die Kristalle die Größe eines Hühnereies. Untersuchungen solcher Stücke zeigten stets weder nur Beta-Bestandteile oder überwiegendes Metall mit wenig Alpha-Bestandteilen, außerdem e hohen Aluminiumgehalt. Nach dem Vorschlage Professor Huntingdon zerfallen in Quecksilber tauchte Bruchstücke dieser Art innerhalb 30 Sekunde eine Masse Einzelteilchen, die jedes ein Einzelkri bilden. Andere Proben zerfallen langsamer, so daß Zerfallprozeß sich über Minuten oder Stunden erstr Andere werden wieder durch den Einfluß von Quecks nicht aufgelöst, amalgamieren sich aber gleichmäßig l der Kornfugen. Diese Probe hat sich zur Beurteilung Eigenschaften solcher Legierungen als recht zweckm erwiesen, um Risse infolge von Witterungseinflüssen zustellen. Anzunehmen ist, daß Legierungen, die in di Weise von Quecksilber beeinflußt werden, in Spannungen aufweisen.

Aehnliche Erscheinungen kommen bei einem Gußs mit 64,40 % Cu, 25,55 % Zn, 1,55 % Fe, 1,84 % Mn 5,30 % Al mit nur kleinen Mengen anderer Metalle Beobachtung. Das Gefüge war das von Beta-Messing, die mechanischen Eigenschaften waren in der Kälte gezeichnet; dagegen konnte man durch mäßige Ue hitzung ein sprödes, interkristallines Gefüge erzi Quecksilber bewirkte nur an den unter Spann stehenden Oberflächen einen Zerfall. Obwohl der miniumgehalt in dieser Legierung beträchtlich war, ko ein unmittelbarer Zerfall durch Quecksilber Spannungen nicht erzielt werden. Wenn man die O fläche einer solchen Legierung amalgamiert und Querschnittfläche unter dem Mikroskop untersucht, läßt sich die Amalgamierung längs der Kornfugen folgen, während die Kristalle als Ganzes unverändert blieben sind. Das Verhalten von Gußstücken mit fachem polygonalen Korngefüge von Beta-Messing Abb. 2. Diese polygonalen Massen ziehen sich bei Abkühlung zusammen, so daß jedes Korn das Bestr hat, sich von den benachbarten Körnern zu entfernen. so entstehenden Spannungen sind durch Pfeile angedeutet. Je einfacher die Form der Grundmasse, um so leichter erfolgt ein Bruch entsprechend der Tatsache, daß solche spröden Bruchflächen fast stets von einem einfachen polygonalen Gefüge begleitet sind. Ob man annimmt, daß zwischen den Körnern sich ein amorphes Material befindet oder nicht, ist nebensächlich. Sicher ist, daß die chemische Einwirkung einschließlich Amalgamierung durch Quecksil längs den Kornfugen verläuft. Sobald beträchtli Spannungen vorhanden sind, erfolgt der Bruch. Imm hin bleibt ungeklärt, warum sich verschiedene Gußstü so verschieden verhalten.

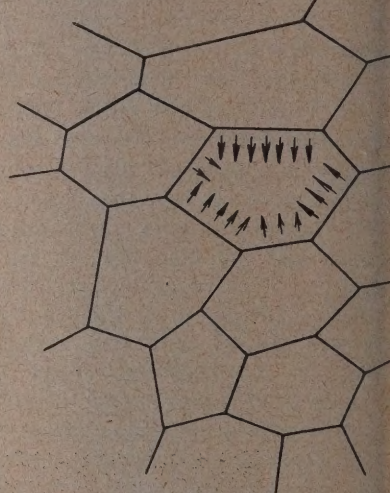


Abb. 2. Polygonales Gefüge von Beta-Messing.

[1]) C. H. Disch in „Metal Industry", Bd. 31, 15. Juli 1927, S. 28 bis 30.

Neue Untersuchungen über die Eindruckhärte von Metallen[1]).

Schon in einer früheren Arbeit haben die bei Forscher darauf hingewiesen, daß zur Bestimmung Härteziffer die Eindrucktiefe während der Belastung messen werden müsse, da die Werte während und n der Belastung erhebliche Abweichungen zeigen. Di Unterschiede sind namentlich bei harten Metallen gr Die Härteziffer ist beispielsweise bei gehärtetem Stahl

[1]) Die Versuche wurden von K. Honda und K. Takahasi du geführt und der Frühjahrsversammlung des Iron and Steel Institute gelegt; „Engineering", Bd. 123, 10. Juni 1927, S. 719/20.

Hälfte, wenn sie nach der Belastung festgestellt wird. krassesten liegen in dieser Hinsicht natürlich die Verisse bei elastischen Stoffen, wie Kautschuk, bei dem bleibende Eindruck gleich Null ist, so daß sich eine ndliche Größe als Härteziffer bei der gewöhnlichen ßmethode ergibt, eine Unmöglichkeit, während bei der ssung der Härte während der Belastung eine bestimmte ne Ziffer festgestellt wird.

Bei den Versuchen ergaben sich für die Form der Eincke verschiedene Bilder. Der Eindruck Abb. 1a ist isch für kaltgewalztes pfer, die Form Abb. 1b geglühtes Kupfer. Bei teren Metallen ist die vöhnliche Form der erfläche des Probepers unter der Beung durch Abb. 2, und ar durch die ausgeene Linie, dargestellt. mittelbar neben der rtiefung bildet sich eine terialsenkung, die erseits wieder von r Materialerhöhung geben ist. Diese erht ein geringes Maximum und nimmt langsam bis sie verschwindet. he der Materialöhung und Tiefe der terialsenkung hängen der Beschaffenheit Materials ab. Die Erung beträgt 0,02 bis 0,06 mm und die Senkung as mehr. Die gestrichelte Linie stellt die alleine Form der Eindruckoberfläche der Probe nach Belastung dar. $a—b$ ist der Durchmesser des Berungskreises während der Belastung; seine Größe cht nicht erheblich von $a_1—b_1$, dem Durchmesser des h der Belastung gemessenen Eindruckes, ab. Aus der ildung ergibt sich, daß H von H_1 nicht merklich verieden ist. Der dargestellte Fall bezieht sich auf harte talle, wie etwa gehärteten Stahl.

Es fragt sich nun, nachdem die Ursache der Differenz ischen den Brinell-Ziffern bekannt ist, welcher Wert der ltige ist. In dem Falle, wo die Eindruckoberfläche die m von Abb. 1a hat, bildet $a—b$ den Durchmesser des druckes nach der Belastung, $a_1—b_1$ den aus der bachteten Tiefe unter Belastung errechneten Durchsser. Da die Erhöhung um den Eindruck herum eine undäre Wirkung infolge der plastischen Formveränderung darstellt, so ist es nicht richtig, $a—b$ als Durchmesser Eindruckes zu nehmen; vielmehr ist $a_1—b_1$ der richtige chmesser. Wenn die Eindruckoberfläche die in Abb. 1b gestellte Form hat, so ist $a—b$ der Eindruckdurchsser nach der Belastung, $a_1—b_1$ der unter Belastung ernete Eindruckdurchmesser. In diesem Falle ist die kliche Eindrucktiefe d_1, nicht aber d. Obschon daher Berührungsoberfläche zwischen Kugel und Probekörper den Teil der von der Kreislinie $a—b$ begrenzten Kugelrfläche beschränkt ist, ist es richtiger, als Durchmesser Eindruckes $a_1—b_1$ zu nehmen. Aehnlich liegen die Verhältnisse für die Art der Formveränderung in Abb. 2. Es ist klar, daß in jedem Falle die während der Belastung sich ergebende Eindrucktiefe als Brinell-Härteziffer gewählt werden muß, nicht aber die Eindrucktiefe nach der Belastung.

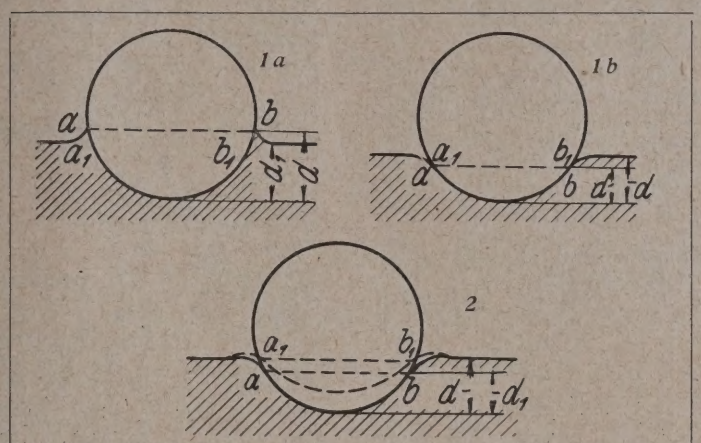


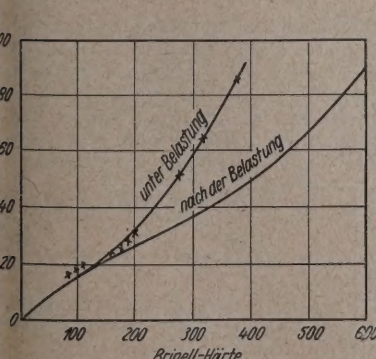
Abb. 1a, 1b, 2. Verschiedene Formveränderungen bei der Brinell-Probe.

Bei den Versuchen wurden die Härteziffern für verschiedene Metalle, die nach verschiedenen Härteprüfungsmethoden erzielt wurden, miteinander verglichen, um festzustellen, ob H oder H_1 die einfachere Beziehung zu den Härteziffern ergibt. Es wurden ein Brinell-Härteprüfer, ein Shore-Skleroskop, ein Schlaghärteprüfer und ein Pendelhärteprüfer benutzt, Die Proben waren Kupfer, Messing und Stahl mit 0,1, 0,3, 0,5, 0,7 und 0,9 % Kohlenstoff. Die Ergebnisse der Messungen sind in der Zahlentafel mitgeteilt. Die Brinell-Ziffern werden in Abb. 3 bis 5 graphisch verglichen mit den Ziffern nach den anderen Prüfungsverfahren. Aus Abb. 3 ist zu entnehmen, daß die H_1-Kurve viel einfacher ist als die H-Kurve. In Abb. 4 ist die Schlaghärtekurve H_1 ziemlich gerade, die Schlaghärtekurve H dagegen nicht. Ein ähnliches Ergebnis beobachten wir auch für den Pendelhärteversuch. — Hiernach kann die Brinell-Härte folgendermaßen definiert werden:

Die Härte wird gemessen durch das Verhältnis der angewandten Belastung zur Eindruckoberfläche unter Belastung. Früher gab es kein Mittel, den Eindruckdurchmesser unter Belastung zu messen. Heute sind jedoch mehrere Arten von Tiefenmessern verfügbar, durch welche die Eindrucktiefe und damit der Durchmesser des Eindruckes während der Belastung gemessen werden kann. Es ist daher zu wünschen, daß diese neue Methode der Härtemessung so bald wie möglich eingeführt und verwertet wird.

Ergebnis der Vergleichshärtemessungen.

Material		Brinell-Prüfung H_1	Brinell-Prüfung H	Shore-Skleroskop-prüfung	Schlaghärte-prüfung	Pendelhärte-prüfung
Kupfer		75	70	13	110	15,0
Messing		110	121	19	236	20,0
Geglühter Stahl	C % 0,1	102	112	17	176	19,0
	0,3	124	137	20	268	21,5
	0,5	145	165	23	296	24,0
	0,7	151	182	25	328	26,0
	0,9	167	207	28	396	28,0
Im Wasser gehärtete Stähle	0,1	265	400	50	681	53,0
	0,3	310	500	64	830	68,5
	0,9	370	585	88	947	88,0
In Oel gehärteter Stahl	0,5	191	225	32	419	30,5



3. Vergleich der Brinell-Härte mit der Skleroskophärte.

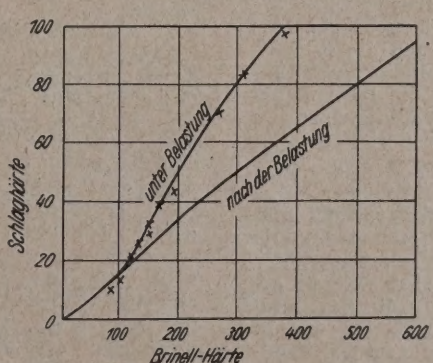


Abb. 4. Vergleich der Brinell-Härte mit der Schlaghärte.

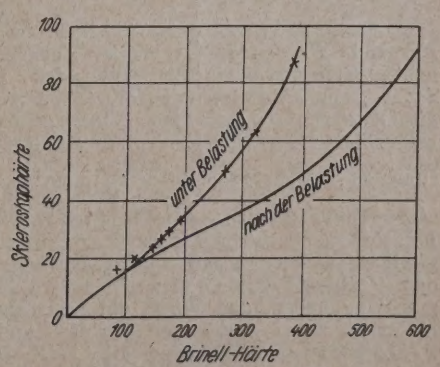


Abb. 5. Vergleich der Brinell-Härte mit der Pendelhärte.

Die Dichte von Grauguß und Lanz-Perlitguß, gemessen mit der Farbstoff-Druckprüfung.

Hat ein Guß undichtes, von Hohlräumen durchsetztes Gefüge, so nennt man ihn porös. Die Porosität liegt auf einer Linie mit der Erscheinung der Lunker. Beide haben eine Ursache, die beim Uebergang von dem flüssigen in den festen Zustand entstehende diskontinuierliche Abnahme des Volumens. Diese kann sich bei großen Querschnitten im Gußstücke in einem Lunker zeigen oder sich in einer Unzahl feiner, die Kristalliten durchsetzende Hohlkanäle auflösen. Die Summe dieser sehr feinen Kanäle entspricht ungefähr dem Hohlraum, der durch einen Lunker entstanden ist. K. Sipp hat in seinen Arbeiten auf diese Gleichheit der Metallhohlräume hingewiesen.

Es war mir besonders bei der Biegeprobe aufgefallen, daß gewisse Stäbe starke Streuwerte ergaben, und ich versuchte, für diese eine Erklärung zu geben. In diesem Sinne hatte ich mein Augenmerk auf die Porosität des Graugusses gelenkt; unabhängig von G. Tammann und H. Bredemaier hatte ich 1924 ein Verfahren entwickelt, das im gleichen Sinne verläuft wie das von Tammann[1]) angegebene.

Da mir die Porositätsbestimmung im Gußeisen besonders wichtig erschien, habe ich Grauguß von verschiedener Festigkeit und hochwertiges Gußeisen (Lanz-Perliteisen) untersucht.

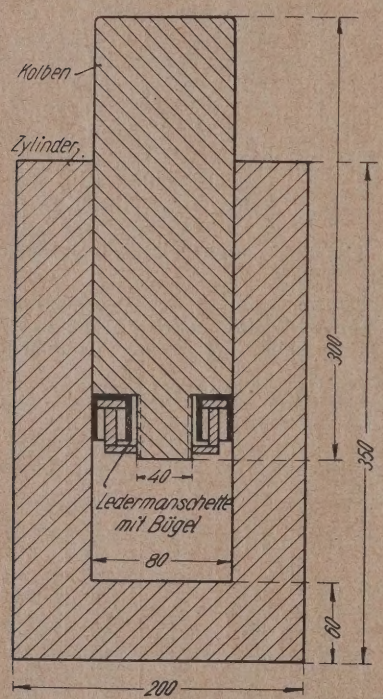


Abb. 1.
Apparat zur Farbstoff-Druckprüfung.

Vorerst soll die nötige Apparatur und ihre Handhabung beschrieben werden. Abb. 1 zeigt einen Stahlzylinder mit zugehörigem, tadellos eingeschliffenem Kolben, dessen gute Führung durch die Höhe der Zylinderwandung gewährleistet wird, so daß ein Ausbiegen nach der Seite bei hohen Drücken nicht möglich ist. Am Kolben war zwecks guter Dichtung eine Ledermanschette, so wie sie die Abbildung zeigt, angebracht; sie hat im allgemeinen gute Dichtung ergeben. In den Zylinder wurden etwa 60 cm³ Farblösung und die zu untersuchenden Schliffe gebracht. Als Farbstoff wurden Methylenblau, Fuchsin und Eosin, ausnahmsweise Kristallviolett, verwendet. Fuchsin und Eosin haben sich am besten bewährt; beim Methylenblau dagegen waren Umsetzungen mit dem Schwefeleisen zu befürchten. Es wurde je nach Zweck und Material eine Lösung von Verbindungen $= \frac{n}{100}$ bis $\frac{n}{500}$ verwendet. Zur Vorprüfung dienten 40 mm lange Zylinder von 30 mm Durchmesser, welche aus Probestäben stammen. Die Gußhaut wurde an den Stücken entfernt. Es ist auch hier das Verdienst von G. Tammann, die Feststellung gemacht zu haben, daß durch die Bearbeitung die Poren im Material nicht geschlossen werden und daß bei den in Frage kommenden Drücken die Gase, welche in den Hohlräumen sitzen, mit dem Wasser in Lösung gehen. Die Drücke wurden je nach dem Material in den Grenzen von 200 bis 2000 at variiert. Für sehr undichten Guß genügen schon Drücke von 200 bis 800 at, die während einer Zeitdauer von einer halben Stunde auf den Farbstoff ausgeübt wurden.

Die Druckprüfung gestaltete sich wie folgt: Die Gußproben wurden, von Fett säuberlich befreit, in den Zylinder gebracht. Nun wurde so viel Normalfarbstofflösung zugegeben, daß die Versuchsstücke mindestens noch zu zwei Dr mit Farblösung bedeckt waren. Nachdem der Kolben gesetzt war und die Luft durch eine Druckschraube laß gefunden hatte, wurde der Zylinder dem Druck hydraulischen Presse unterworfen. Zeit und Höhe Pressung richteten sich nach der Materialdichte. etwa 10 bis 30 Minuten wurden die Stücke herausgenon und sorgfältig mit Wasser und Watte gewaschen. Vergleich wurden nur Proben verwendet, für die gl Verhältnisse von Druck und Zeit bestanden. Die getrockneten Versuchsstücke wurden auf der Drehbank abgedreht. Die Späne, welche sorgfältig gesammelt (Becherglas) wurden, sind am besten zu gebrauchen, wenn sie sehr dünn sind, noch besser, wenn sie Pulverform besitzen. Die Drehspäne der verschiedenen Schichten (1, 2, 3 mm usw. drehung) wurden für sich gesammelt. Es versteht daß beim Abdrehen weder Seifenlösung noch Oel zur wendung gelangen darf. Nach Auswägung der Späne den sie in ein Kolorimeter gebracht und mit Hilfe Vergleichslösung auf Farbtiefe abgeglichen. Die Ver niszahlen zwischen Vergleichslösung und untersu Probe lassen einen Schluß auf die Größe des Poren mens im Guß zu. Für Gußeisen ergaben sich auf Weise interessante Rückschlüsse auf die Beziehung zwis Festigkeit, Dichte, Härte usw., die gelegentlich später Veröffentlichung erfahren sollen.

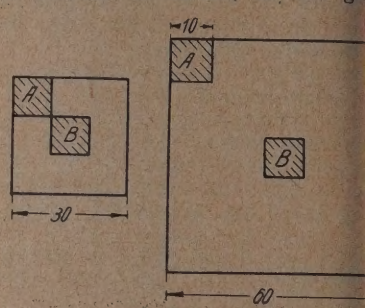


Abb. 2.
Gußwürfel aus Grauguß und Lanz-Perl

Da bekanntlich auch im Graphitskelett ein gewi Zusammenhang besteht, so ist es wahrscheinlich, daß die Graphitadern der Flüssigkeit unter den angegeb Drücken sich bis zu einem gewissen Maße Eintritt in innere Metallgefüge verschaffen und so auch Hohlräum schließen, welche nicht unmittelbar mit der Oberfläche Zusammenhang stehen. Die Frage der Hohlräume ist sonders für die Gußeisenveredlung von allergrößter deutung. Sie ist für die bei den heutigen Bestrebungen Technik so wichtige Dichte des Materials allein gebend. Daß enge Zusammenhänge zwischen Gra adern, Kristallitenhohlräumen und der Ausbildung Grundgefüges usw. bestehen, zeigt auch die Tatsache, Gußzylinder, die mit komprimierten Gasen gefüllt selbst dann, wenn Diffusionsströme ausgeschlossen langsam an Innendruck verlieren. Auch die Verhältn beim Evakuieren von Gießereien weisen darauf hin, solche Zusammenhänge bestehen.

Im folgenden sind die Resultate wiedergegeben, die mit der vorgenannten Farbstoffdruckprüfung erzi ließen.

I. Aus 30- und 60-mm-Klötzen von Grauguß bzw. L Perlitguß der in Zahlentafel 1 angegebenen Analyse wu Würfel herausgeschnitten, wie sie in Abb. 2 mit *A* un bezeichnet sind. Würfel *A* von 10 mm Kantenlänge ist dem Randgefüge, Würfel *B* von gleicher Länge aus Mitte des Würfels geschnitten. Die Würfel wurden n mals geviertelt und einzeln der Prüfung unterworfen. Resultate, d. h. die Vergleichszahlen des Porengehaltes, sind für den einzelnen Würfel als Mittelwert der vier Unterteile aus Zahlentafel 2 ersichtlich. Aus diesen Zahlen ist zu entnehmen, daß beim 30-mm-Block und noch vielmehr beim 60-mm-Block die Unterschiede der Porengröße zwischen Grauguß und Perlitguß erhebl sind, was auf die geringe Lunkerneigung des hochwertig Gußmaterials zurückzuführen ist. In der graphisch

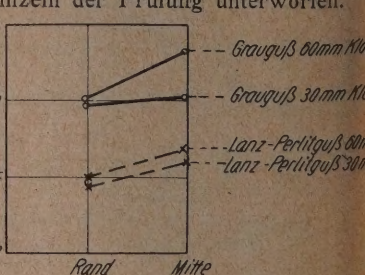
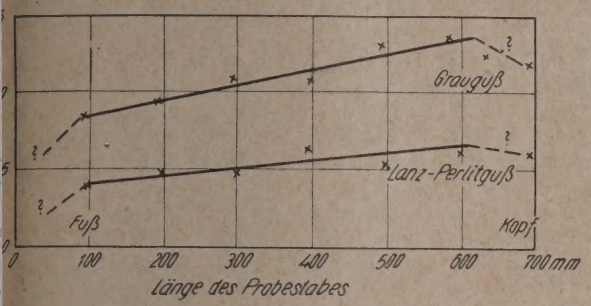


Abb. 3. Farbstoff-Druckprobe an Grauguß und Lanz-Perlitguß.

[1]) G. Tamann und H. Bredemaier, „Zeitschrift für anorganische Chemie" 1925, Bd. 142, S. 54 bis 60.

zeichnung (Abb. 3) sind diese Zahlen übersichtlicher rdnet.

I. Die Ueberlegenheit des hochwertigen Gusses zeigt auch bei Anwendung des Verfahrens auf die Streute der Biegeprobestäbe. Zahlentafel 3 gibt die chemin Analysen von Material, das zu eingehender Unterung gedient hat, Abb. 4 die Aufzeichnung der Porenlte. Aus den Biegeprobestäben wurden Stücke von nm Stärke ausgeschnitten und auf 30 mm Durchmesser drehrt. Die Stücke waren aus der ganzen Länge des bestabes entnommen. Im ganzen waren es zwölf bestücke. Die Farbstoffdruckprüfung ergab mehr oder ier große Unterschiede im Porengehalt zwischen Fuß Kopf. Beim Grauguß sind jedoch die Unterschiede



4. Der Porengehalt von Grauguß und Lanz-Perlitguß längs eines Stabes.

größer als bei dem Lanz-Perlitguß, woraus sich auch mmerhin sehr große Unterschied der Güte beider Gußsorten mit dartun läßt. Fußstück bzw. Kopfstück der estäbe (gestrichelte Linie) sind nicht ganz sicher fest-t. Daß die Linie der Farbstoffprobe gegen den Kopf aufsteigt, ist zum Teil mitbegründet durch den ferrostischen Druck der Eisensäule.

Die Prüfung der Farbstoffdruckprobe gestattet also, Guß den Porengehalt zu bestimmen und weist eine itende Ueberlegenheit des Perlitgusses gegenüber dem hnlichen Grauguß nach.

Zahlentafel 1.

Zusammensetzung der Gußklötze.

	C	Si	Mn	P	S
G 85	3,38	1,75	0,38	0,39	0,06
P 85	3,28	1,35	0,70	0,45	0,08

Zahlentafel 2.

	30 mm Klotz		60 mm Klotz	
	Würfel A	Würfel B	Würfel A	Würfel B
G 85	0,92	1,02	0,98	1,32
P 85	0,41	0,61	0,50	0,65

Die Zahlen sind gemessen in % Porengehalt.

Zahlentafel 3.

	C	Si	Mn	P	S
G 18	3,30	1,65	0,85	0,40	0,08
P 18	3,21	1,15	0,87	0,36	0,06

Hochleistungsstähle in den verschiedenen Ländern.

Wie F. C. A. H. Lantsberry[1]) in einer lesenswerten eit ausführt, werden in England die Hochleistungsstähle hnlich nach ihrem Wolframgehalt bewertet und meist 14%-Wolframstahl und 18%-Wolframstahl bezeichnet. erstere verbindet Zähigkeit mit hoher Schneidfähigder letztere hat gleichfalls hohe Schneidfähigkeit, jedoch hzeitig höhere Sprödigkeit. Die durchschnittliche Zunensetzung der beiden Stahlsorten ist ungefähr die nde:

	14%-Wolframstahl	18%-Wolframstahl
	%	%
Kohlenstoff	0,6 — 0,65	0,6 — 0,65
Wolfram	13,0 —14,0	16,5 —18,0
Chrom	3,0 — 4,0	3,0 — 4,0
Vanadium	2,25— 0,5	0,25— 0,5

Diese Stähle sind neuerdings weiter verbessert worden h Erhöhung des Va-Gehaltes der 18%-Klasse auf 2 %, h Zugabe eines Molybdängehaltes von 1 bis 2 % oder s Kobaltgehaltes von 5 % des gleichen Stahles. Gleichg wird gewöhnlich der C-Gehalt auf 0,70 bis 0,75 % ht. Typische Analysen dieser Stähle sind:

	%	%
Kohlenstoff	0,71	0,77
Wolfram	17,92	19,03
Chrom	3,82	3,82
Vanadium	1,26	0,64
Molybdän		0,75
Kobalt		5,43

Ihre Hauptanwendung finden diese Stähle beim Drehen sorbitischer, verschlissener und durch Bremsen abgenutzter Reifen von Eisenbahnrädern. In Amerika wird der 14%-Wolframstahl wenig benutzt, vielmehr fast ausschließlich der 18%-Wolframstahl, während tatsächlich der 14%-Stahl für bestimmte Arbeiten erhebliche Vorzüge vor dem 18%igen Stahl hat. Dabei liegen die Erzeugungskosten für einen 14%igen Stahl etwa 20 % niedriger. Im allgemeinen besteht zwischen der Zusammensetzung amerikanischer und englischer Hochleistungsstähle mit 18 % Wolfram weitgehende Uebereinstimmung. Nur liegt der Kohlenstoffgehalt der amerikanischen Stähle 0,10 bis 0,15 % höher.

Die in Deutschland hergestellten Hochleistungsstähle unterscheiden sich von den englischen hauptsächlich dadurch, daß man mit einer Steigerung des Chromgehaltes eine Verbesserung der Stähle erzielt. Typische Analysen deutscher Stähle sind die folgenden:

	%	%	%	%
Kohlenstoff	0,50	0,90	0,70	0,64
Chrom	5,0	5,1	5,0	4,3
Wolfram	18,0	18,0	14,3	16,0
Vanadium	0,15	1,2	0,5	1,12
Molybdän	1,6	0,6	—	0,70
Kobalt	—	—	—	5,19

In der nachstehenden Zahlentafel sind die Analysen amerikanischer, englischer und deutscher Hochleistungsstähle miteinander verglichen.

Englische, amerikanische und deutsche Hochleistungsstähle.

	Englische Stähle				Amerikanische Stähle			Deutsche Stähle			
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Kohlenstoff	0,6—0,65	0,6—0,65	0,7	0,8	0,68	0,70	0,88	0,5	0,9	0,7	0,64
Chrom	3,5—4,0	3—4	3—4	3,8	4,0	3,6	4,3	5,0	5,1	5,0	4,3
Wolfram	13—14	16.5—18	18	19	16,2	17,0	18,8	18	18	14,3	16,0
Vanadium	0,2—0,5	0,25—0,5	1,26	0,6	1,3	0,83	1,3	0,15	1,2	0,5	1.12
Molybdän	—	—	—	0,75	1,1	—	—	1,6	0,6	—	0,7
Kobalt	—	—	—	5,43	—	—	2,92	—	—	—	5,19

Neue Bauart eines automatischen elektrischen Vergütungsofens[1]).

Der in Abb. 4 in der äußeren Ansicht, in Abb. 1, 2 und 3 in Einzelheiten dargestellte automatische Ofen kann als ringförmiger Kanalofen bezeichnet werden. Es handelt sich um einen aus zwei Kanälen bestehenden Doppelofen; die beiden Einheiten messen außen 9750 mm, innen 4570 mm, der mittlere Herddurchmesser ist 7150 mm. Das Kanalmauerwerk ist außen und innen mit schweren Platten armiert. Der Herd ist gleichfalls aus Eisenkonstruktion gebildet und läuft mittels Eisenbahnschienen auf in Kugeln gelagerten Rollen. Der Herd wird durch Klinkenantrieb mit einem 3-PS-Motor bewegt. Die Kanalausmauerung ist 22 mm stark mit einer 90 mm starken Wärmeisolierung. Die Konstruktion von Kanal und Herd ist im übrigen aus Abb. 2 und 3 zu entnehmen.

Einsatz und Entnahme des Materials erfolgen vollständig automatisch durch eine vom gleichen Motor angetriebene Vorrichtung, die oben auf dem Ofen untergebracht ist und

[1]) „Transactions of the American Society for Steel Treating" 1927, 11, Mai, S. 711 bis 729 und 803.

[1]) Wir berichten über dieses Thema nach einer Arbeit von H. F. Wood in den „Transactions of the American Society for Steel Treating" 1927, Juni-Heft, S. 975 bis 985 deswegen, weil auch im Gießereiwesen Tendenzen bestehen, zu einer Gußverbesserung in bestimmter Richtung durch Vergütung zu gelangen. Außerdem ist der Glühbetrieb in besonderer Form ja auch sonst dem Gießereiwesen nicht fremd und wird beispielsweise in der Tempergießerei geübt. Die Glühung in dem Sinne der hier im Auszug wiedergegebenen Arbeit unterscheidet sich vom Glühfrischen in der Tempergießerei dadurch, daß Grauguß oder Stahlguß für eine gewisse Zeit einer bestimmten Temperatur ausgesetzt wird, um einerseits eine gleichmäßige Härte der Stücke zu erzielen, anderseits innere Spannungen der Stücke zu beseitigen. In einer Massengießerei mit einem gleichmäßigen Arbeitsprogramm würden sich aber solche Glühарbeiten in einem kontinuierlichen Ofen unschwer durchführen lassen. Die Redaktion.

in Abb. 1 im Grundriß dargestellt ist, während Abb. 2 die Seitenansicht der Beschickungseinrichtung, Abb. 3 der Entnahmeeinrichtung wiedergeben. Wie sich aus den Abbildungen ergibt, ist die Wirkungsweise in beiden Fällen die gleiche, nur in umgekehrter Reihenfolge. Hauptbestandteil der Einrichtung ist eine Nockenscheibe, durch welche zunächst die Ofentür gehoben wird; durch einen Hebemechanismus werden die einzusetzenden bzw. herauszuziehenden Stücke auf den sich bewegenden Kreisherd geschoben bzw. von diesem durch die offene Tür hinausgeschoben. Bei der

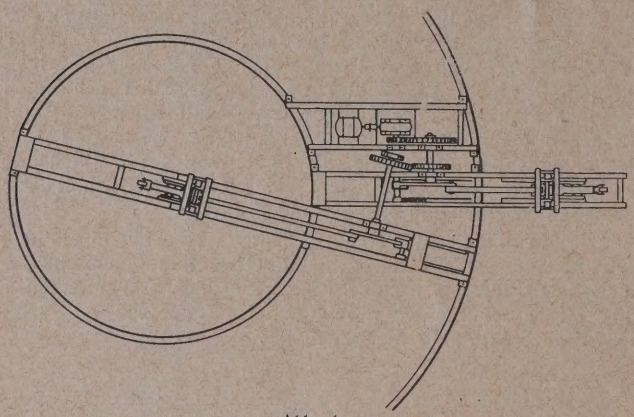


Abb. 1.
Grundriß der automatischen Einrichtungen zur Beschickung und Entnahme.

weiteren Drehung wird die Ofentür wieder geschlossen. Einsetzen und Entnahme des Gutes erfolgen also in einer ganz bestimmten Reihenfolge, ohne daß irgendeine Bedienung erforderlich ist. Die unvermeidlichen Formgußstücke an den Türen, über welche die Arbeitsstücke geschoben werden, wie auch die Stücke auf dem fahrbaren Herd, auf denen die zu vergütenden Stücke ruhen, sind aus einer feuerbeständigen Legierung hergestellt. Die automatische Betätigung der Türen verhindert, daß die Türen länger offen bleiben, als unbedingt für die Durchführung des Arbeitsvorganges notwendig ist.

Auch die weiteren Arbeitsoperationen vollziehen sich automatisch. Die Stücke, im vorliegenden Falle Kurbelwellen für Automobilmotoren, werden durch ein Förderband, dessen Geschwindigkeit veränderlich gestaltet werden kann, in das Härtebad gebracht. An das andere Ende des Härtebades schließt sich ein weiteres Transportband an, das die Verbindung mit dem Glühofen herstellt. In einem vorher ganz genau bestimmten Augenblick fällt das Stück in den Beschickungstrog des Glühofens und wird durch einen Mitnehmer in diesen eingesetzt. Der Glühofen ist mit der nächsten Arbeitsmaschine der Werkstatt mit einem schnellaufenden Transportband verbunden.

Jeder der beiden Oefen ist in sechs elektrische Heizzonen eingeteilt. Der Gesamtanschlußwert des Härteofens ist 793 kW, des Glühofens 720 kW. Der wirkliche Leistungsbedarf hat jedoch noch niemals die Grenze von 1000 kW für beide Oefen zusammen überschritten. In den drei Monaten Februar, März und April 1927 ergab sich ein Betriebswirkungsgrad der Anlage von etwa 96,6 %, während der wärmetechnische Wirkungsgrad 67 % betrug. Die letztgenannte Ziffer umfaßt alle Strahlungs-, Transformator- und sonstigen Verluste und stellt die tatsächlich bezahlte Kraft dar. Der Betriebswirkungsgrad ist so zu verstehen, daß 100 die theoretisch erzielbare Leistung ist. Direkte Löhne sind während der dreimonatigen Periode in keiner Form aufgewendet worden. Alles in allem waren die Ergebnisse der Anlage wirtschaftlich und betrieblich außerordentlich günstig.

Die Wärmewirtschaft des Kupolofens.

Während der Hochofen bekanntlich hinsichtlich seines Brennstoffverbrauches in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte gemacht hat, ist der Gießerei-Kupolofen im wesentlichen dort stehen geblieben, wo er schon 100 Jahren stand. Ein Fortschritt ist insofern zu

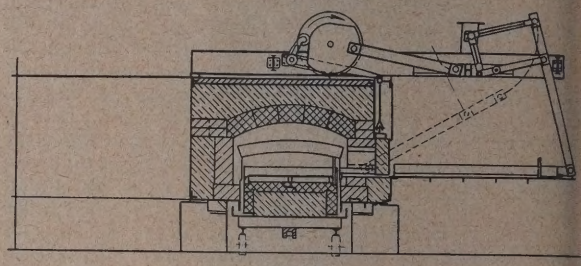


Abb. 2. Beschickeinrichtung.

zeichnen, als die Düsen bei den modernen Oefen gr sind. Die Normung der Kupolofenabmessungen d wie J. E. Fletcher[1]) ausführte, auch in Zukunft möglich sein, da die Rohstoff- und Schmelzverhältnis den einzelnen Betrieben, wo einmal mit großem Sch

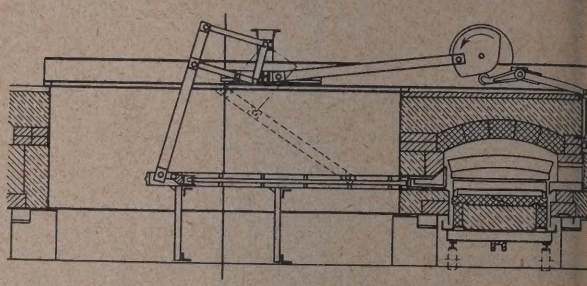


Abb. 3. Entnahmeeinrichtung.

zusatz, das andere Mal mit dünnwandigem, phos reichem Gußbruch, dann wieder mit schwerem Guß und schließlich auch mit sehr verschiedener Schmelzd gearbeitet wird, außerordentlich verschieden sind. durch wird natürlich der Brennstoffverbrauch erhe beeinflußt. Um den Wirkungsgrad des Kupolofens zu höhen, müssen, ähnlich wie beim Hochofen, Größe, Form und Stellung der Winddüsen, die Form des Fu

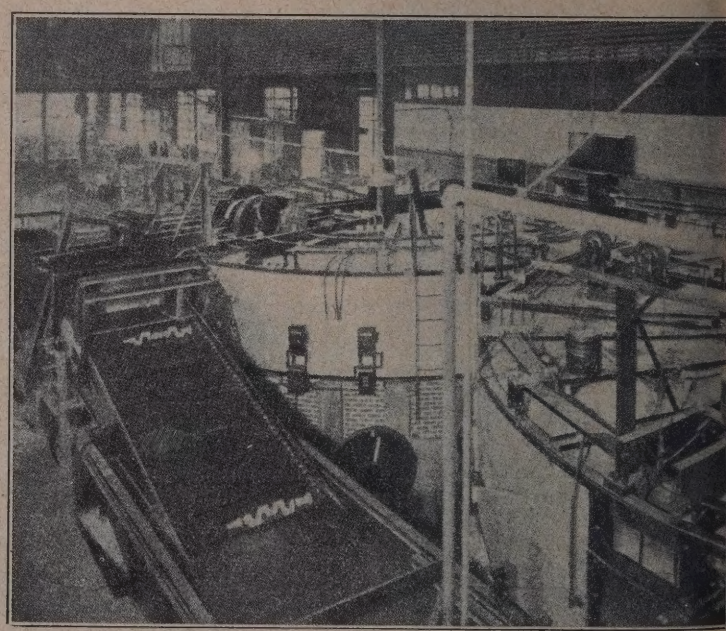


Abb. 4. Doppelofen-Anlage mit Beschick- und Entnahmeeinrichtungen.

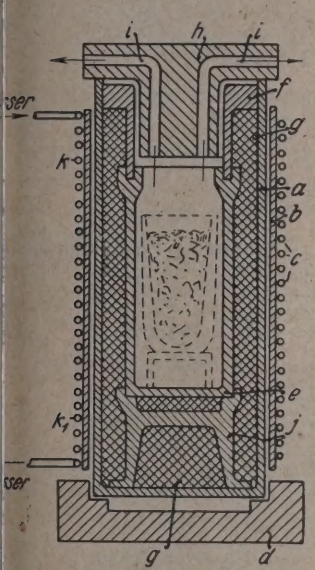
und dessen Beständigkeit gegen erodierende und thermi Einflüsse, die Höhe der Schmelzzone und der Schm säule, die Windmenge und die Gase an den verschied Punkten in der Höhe des Schachtes und in der w rechten Ebene, der Einfluß der Strahlung und noch ei Punkte geringerer Wichtigkeit näher untersucht wer

[1]) „Fuel Economy Review" 1927, Bd. 6, S. 43 bis 45.

Gegensatz zum Hochofen hat man es beim Kupolofen einem intermittierend arbeitenden Schmelzapparat zu wodurch die praktische Wärmewirtschaft bedeutend influßt wird. Auch die Vorschläge, die Wärmewirtaft dadurch zu verbessern, daß die entweichenden Gase Erhitzung des Windes benutzt werden, übersehen die wierigkeiten, die mit der intermittierenden Arbeitsse des Kupolofens verbunden sind, ferner auch die wierigkeiten, welche mit der Verwendung hoher Tematuren in den Düsen zusammenhängen.

Hochfrequenzofen nach Ribaud[1]).

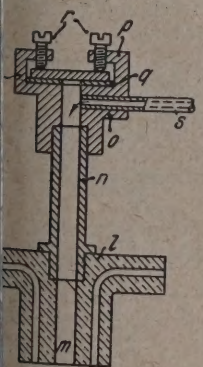
Der von Professor Ribaud von der Hochschule in ißburg gebaute Hochfrequenzofen verdankt seine Entung dem Streben nach einem Ofen, der eine Temperatur 3000° C aushält, die Handhabung des einzusetzenden und abzustechenden Stoffes und pyrometrische Messungen erlaubt, ohne daß Störungen durch Rauch oder Dämpfe zu befürchten sind. Im Verlaufe seiner Versuche hat sich Professor Ribaud mit verschiedenen Arten poröser Kohle befaßt. Wenn solche Kohlen aus ziemlich großen Teilchen zusammengesetzt sind und wenig gebrannt werden, so bilden sie schlechte Leiter für Wärme und Elektrizität und können Temperaturen von mehr als 3000° C widerstehen. Anderseits sind jedoch die Kohlen infolge ihrer hohen Porosität brennbar und dürfen daher bei Rotglut nicht lange mit Luft in Berührung sein. Gleichzeitig ist



b. 1. Querschnitt des Ribaud-Hochfrequenzofens.

Wärmeleitfähigkeit so niedrig, daß bei der genannten peratur der Deckel des nachstehend beschriebenen ns mit der Hand entfernt werden kann. Abb. 1 zeigt n der Ribaudschen Versuchsöfen.

Die Hauptteile des Ofens sind ein Isolierzylinder *a* aus chmolzenem Quarz oder einem anderen Isolierstoff, der der hohen Temperatur beständig ist, und ein Zylinder *b*, auf dem die Kupferrohrwicklung *c* für den Hochfrequenzstrom liegt. Die beiden Zylinder *a* und *b* sind auf einer Grundplatte *d* befestigt. Der durch Induktion beheizte Graphittiegel *e* ist am oberen Ende durch einen Zylinder *f* aus poröser Kohle verlängert. Die Außenfläche des Tiegels und die Kohlen werden durch die Rußfüllung *g* hindurch erwärmt. Der Deckel *h* besteht aus einem Stück poröser Kohle, in welchem Oeffnungen *i* als Ausströmungsöffnungen für die Gase vorgesehen sind. Der Tiegel ruht auf einem Untersatz *j* aus poröser Kohle, der so gestaltet ist, daß er als schlechter Wärmeleiter wirkt. Bei der Wahl von



2. Aufsatz für den zur Vornahme pyrometrischer Versuche.

pferröhren für die Wicklung war der Gedanke maßend, diese mit Wasser zu kühlen, während sich im Verde der Versuche die Notwendigkeit herausstellte, die klung oberhalb und unterhalb des Tiegels zu verlängern, die Wände des Ofens so kalt wie möglich zu halten und Verbrennung zu verhindern. Um jede unnötige Erhöhung der Selbstinduktion nach Möglichkeit auszuschließen, wurden die Hochfrequenzleitungen an den Punkten *k* und k_1 angeschlossen. Zwischen den Zylindern *a* und *b* kann die Luft frei durchströmen.

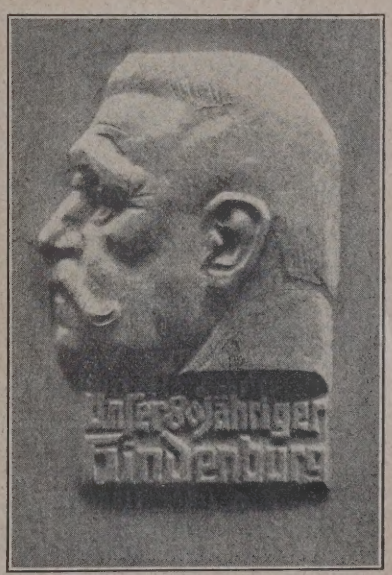
Für pyrometrische Versuche wird der Deckel (Abb. 2) benutzt. In diesem Falle ist der Deckel *l* mit einer mittleren Durchbohrung *m*, in welcher ein Hohlstück *n* aus poröser Kohle eingelassen ist, versehen. In diesem sitzt ein Stück *o* aus einem Spezialmetall mit einer Glasscheibe *p* auf einer biegsamen Unterlage *q*, welche durch zwei Schrauben *r* gehalten wird. Durch die Röhre *s* kann man inerte Gase in den Ofen einleiten, um störenden Rauch in der Beobachtungskammer zu vermeiden.

Die Geschwindigkeit der Beheizung und die Erreichung der Höchsttemperatur hängt natürlich von den Abmessungen des Ofens und dem verfügbaren Hochfrequenzstrom ab. Für einen Ofen mit einer bestimmten Innenleistung ist die Aufheizungsgeschwindigkeit größer als die Minderung der Wandstärke. Die erreichbare Höchsttemperatur wird durch die verfügbare Stromstärke bestimmt; der Verbrauch steigt schneller als die Temperatur. Bei einem Ofen von 100 cm³ Inhalt sind 2 kW zur Erreichung von 2000° C erforderlich, dagegen etwa 7 kW zur Erreichung von 3000° C. Mit einer verfügbaren Leistung von 10 kW war die Höchsttemperatur bei Graphit 3000° C für einen Ofen von 100 cm³ Inhalt, 2500° C für einen Ofen von 500 cm³ und 1800° C für einen Ofen von 3000 cm³ Inhalt. Bei einer Leistung von 18 kW wurden in einem Ofen von 300 cm³ Inhalt 2300° C, in einem Ofen von 500 cm³ 2000° C erreicht.

[1]) „The Electrical Review" (nach „Journal de Physique et de Ra-") 1927, Bd. 100, 10. Juni, S. 949/50.

Hindenburg-Plakette.

Anläßlich des 80. Geburtstages des Reichspräsidenten v. Hindenburg hat das Lauchhammerwerk eine eiserne Plakette herausgegeben, die in der Abbildung dargestellt ist. Der Entwurf stammt von dem Berliner Bildhauer Encke. Sie ist 11 × 16 cm groß und stellt einen künstlerischen Schmuck dar, wie ihn unsere Leser von den Weihnachtsplaketten her kennen. Die Plakette kann zum Preise von RM. 3,— von der Mitteldeutsche Stahlwerke Aktiengesellschaft, Werk Lauchhammer (Sachsen), bezogen werden.



Sorbitischer Schleuderguß.

Auf der Grundlage des bekannten Hurst-Ball-Schleuderverfahrens ist ein neues Verfahren ausgearbeitet und zum Patent angemeldet. Die als Sorbitguß bezeichneten Stücke werden aus einem Gußeisen mit besonders niedrigem Siliziumgehalt hergestellt. Die eutektischen Anforderungen des gebundenen Kohlenstoffes liegen in der perlitischen oder der sehr fein verteilten perlitischen oder sorbitischen Form. Die auf der Schleuderform hergestellten Stücke sollen allen übrigen in der Sandform gegossenen perlitischen Stücken überlegen sein. Das Eisen hat folgende Zusammensetzung:

Gesamtkohlenstoff	3,00 %
graphitischer Kohlenstoff	2,03 %
gebundener Kohlenstoff	0,97 %
Silizium	1,31 %
Mangan	0,42 %
Schwefel	0,11 %
Phosphor	0,34 %

Patentschau.

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

8. September 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

b. Gr. 14, R. 61 603. Gewölbe für Flammöfen, insbesondere Herdöfen, zur Stahlerzeugung mit Einschnitten oder Kanälen. Refractories Prozess Corporation, New York.

c. Gr. 9, N. 23 798. Ofen, insbesondere Gasofen, für Härtezwecke mit mehreren Abzügen. Neufeld & Kuhnke, Kiel.

Klasse 21. Elektrotechnik.

h. Gr. 21, S. 69 406. Anordnung zum Betriebe elektrischer Oefen. Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt.

Klasse 31. Gießerei und Formerei.

c. Gr. 10, L. 67 596. Aus zwei Schichten bestehender Kanalstein. Zusatz zum Patent 436 255. Gebrüder Lungen, G. m. b. H., Erkrath (Rheinland).

Klasse 40. Hüttenwesen, Legierungen.

d. Gr. 1, S. 59 014. Vergütung vorbehandelter Metalle. Zusatz zum Patent 420 337. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt.

15. September 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

c. Gr. 9, G. 60 470. Verfahren zum Betriebe von gasbeheizten Glüh- und Schmiedeöfen unter Vorwärmung von Gas und Luft in eisernen Rekuperatoren. „Gefag" Gasfeuerungsgesellschaft, Dipl.-Ing. Wentzel & Cie., Frankfurt a. M., Gutleutstraße 3.

c. Gr. 9, Sch. 75 838. Wärme- und Glühöfen mit einer oder mehreren unmittelbar und einer oder mehreren durch die Abhitze der ersteren beheizten Kammern. Richard Schubert, Gerstl (Oesterreich) und Carl Pletsch, Bad-Nauheim.

22. September 1927.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

c. Gr. 6, F. 60 085. Gasofen mit Regenerativfeuerung. Rudolf Frankenbusch, Weißwasser (O.-L.).

c. Gr. 10, B. 119 820. Gasbrenner mit ringförmiger Gaszuführung in eine Mischkammer mit Luftzutrittsöffnungen am Umfang. Bader & Salau, Düsseldorf, Graf-Adolf-Straße 63.

l. Gr. 4, F. 58 530. Kohlenstaubfeuerung mit Einrichtung zur Auflockerung des Brennstaubes. Fellner & Ziegler A.-G., Frankfurt a. M.

Klasse 31. Gießerei und Formerei.

a. Gr. 1, Sch. 75 524. Kupolofen mit Scheidekammer für Eisen und Schlacke. Friedrich Schinke, Goslar, Frankenberger Plan 9.

Klasse 40. Hüttenwesen, Legierungen.

d. Gr. 1, M. 81 341. Veredelung von Münzmetall. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges., Frankfurt a. M., Bockenheimer Anlage 45.

Gebrauchsmustereintragungen.

22. September 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

a. 1 004 263. Wassergekühlter Heißwindschieber. Rhein-Emscher Armaturenfabrik G. m. b. H., Baerl a. Rh.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

l. 1 004 661. Gekühlte Feuerkammer für Kohlenstaubfeuerungen. Walther & Cie., A.-G., Köln-Dellbrück, und Max Birkner, Bergisch-Gladbach.

Klasse 31. Gießerei und Formerei.

c. 1 004 043. Vorrichtung zum Ausspritzen von Lagerschalen. Braunschweiger Hüttenwerk G. m. b. H., Neu-Melverode bei Braunschweig.

c. 1 004 583. Kokille für Metallguß. Wilhelm Runde, Lüdenscheid.

c. 1 004 660. Vorrichtung zum Neujahrs-Bleigießen. Dipl.-Ing. Karl Johann Bruhn, Hamburg 11, Rödingsmarkt 82.

[1]) Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

29. September 1927.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

c. Gr. 10, B. 126 586. Gasbrenner mit tangentiale führungsdüsen. Bader & Salau, Düsseldorf, Graf-Straße 63.

l. Gr. 5, P. 47 189. Brenner für pulverförmige B stoffe, insbesondere Kohlenstaub. Henry Adam Pr M. A. L. L. B., Liverpool (England).

Klasse 31. Gießerei und Formerei.

c. Gr. 25. M. 95 779. Verfahren zur Herstellun Leichtmetallkolben mit eingegossenen Futtern für di dichtungsringe. Richard Müller, Berlin-Wilmer Güntzelstraße 2.

c. Gr. 26, W. 71 574. Vorrichtung zur Berußun laufender Gußformen an Gießmaschinen. Dr.-Ing. Will, Hamburg 36, Jungfernstieg 30.

Klasse 40. Hüttenwesen, Legierungen.

a. Gr. 5, B. 118 658. Vorrichtung zum Kühle Wand eines Drehofens. Gaston de Béthune, Schaer Brüssel.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

c. 1 005 256. Fahrbare, kombinierte Beschickungsv mit Motorantrieb für Glühöfen in Walzwerken. Alber Klingelhöfer, Lüdenscheid i. W.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

c. 1 005 334. Gaserzeuger. Motorenfabrik Deutz Ges., Köln-Deutz.

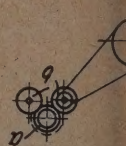
Klasse 31. Gießerei und Formerei.

c. 1 004 742. Gießtrichter für Kokillenguß. Sie Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt.

c. 1 004 752. Gießtrichter. Abraham Marth Erichsen, Berlin-Steglitz, Orleansstraße 1.

Auszüge aus den Patentschriften.

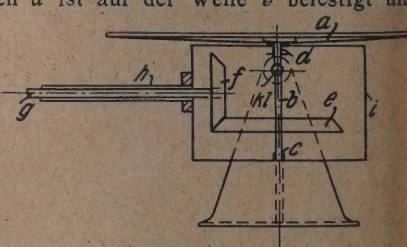
Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 445 659 vom 21. Juli 1925. Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges., Abteilung Schalke in Gelsenkirchen. Verfahren und Vorrichtung zur Kühlung von Schleudergußrohren od. dgl.



Das zu kühlende Rohr *a* wird sofort nach Verlassen der Schleudergießform auf die Roll der Rollvorrichtung gebracht und durch diese ohne we liche Verschiebung in seitlicher Richtung so lange ihre Längsachse in gleichmäßiger Drehung gehalten eine genügende Abkühlung eingetreten ist.

Kl. 31 b, Gr. 10, Nr. 445 762 vom 20. März Dipl.-Ing. Walther Köhnecke in Elberfeld. Beweglich lagerter Aufstampfboden für Formereien.

Der Formtisch *a* ist auf der Welle *b* befestigt un den Lagern *c* und *d* drehbar gelagert. Auf der Welle *b* ist ein Kegelrad *e* festgekeilt, das in das Kegelrad *f* eingreift. Dieses Kegelrad *f* sitzt auf der Welle *g* fest,



die in Rohr *h* drehbeweglich gelagert ist. Der Kegelrä antrieb ist im Gehäuse *i* eingekapselt, an dem auch Rohr *h* befestigt ist und in dem die beiden Zapfen *k* u angebracht sind. Um diese dreht sich beim Anheben Rohres *h* das Gehäuse *i* und somit auch die Welle *b* dem darauf befestigten Formtisch *a*.

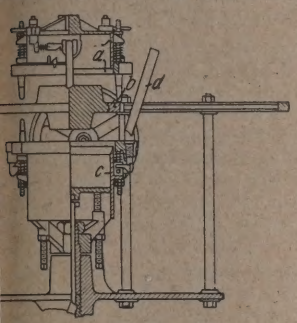
Kl. 31 b, Gr. 11, Nr. 447 596 vom 22. Januar Wilhelm Kurze in Hannover. Auswurfvorrichtung körniges Material, insbesondere für Formsand, bei Fo maschinen.

Die Wurfbecher sind in einer frei aufgehängten S füllvorrichtung auf und ab bewegbar und werden Aufnahme des Formmaterials in der obersten Lage i

vegungsbahn umgekehrt. Hierdurch wird erreicht, daß Formmaterial nach Abstoppen der Wurfbecher sehr ftig in die Form geschleudert wird, so daß die gefüllte m die erforderliche Festigkeit aufweist. Dadurch, daß ganze Einrichtung frei aufgehängt ist, kann man sie r jeden beliebigen Punkt der Bodenfläche der Form ngen, so daß jede einzelne Form, gleichgültig ob sie ältnismäßig groß oder hoch ist, in der erforderlichen se gefüllt werden kann.

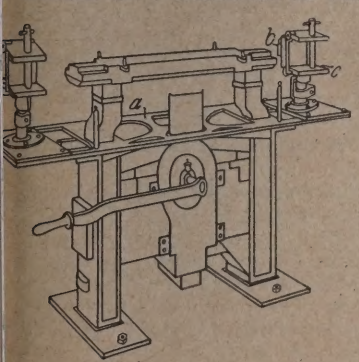
Kl. 31 b, Gr. 2, Nr. 444 747 vom 3. September 1925. spin Martinez und Charles Martinez in Clichy (Frankh). Formmaschinen mit zweiteiligem Kasten.

Der Oberkasten *a* und der Unterkasten *c*, die oberhalb bzw. unterhalb einer wagerecht verschiebbaren Modellplatte *b* angeordnet sind, sind mit einer Verschiebevorrichtung derart verbunden, daß durch nur eine Drehbewegung des Hebels *d* Ober- und Unterkasten gleichzeitig eine aufeinander zugehende bzw. auseinandergehende Bewegung ausführen. Beide Formkasten können so von einer einzigen

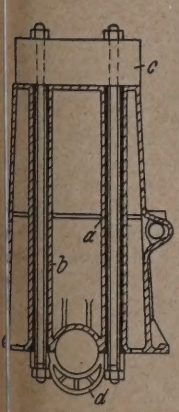


le aus und mit einer gemeinsamen Vorrichtung gleichig von der Modellplatte abgehoben bzw. wieder auf se gesenkt werden.

Kl. 31 b, Gr. 14, Nr. 444 748 vom 28. Januar 1926. nrich Herring & Sohn in Milspe (Westf.). Vorrichtung n Wenden der Formkasten an Handformmaschinen.



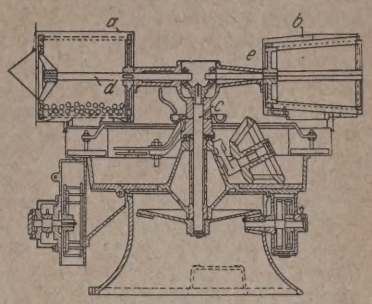
Die um eine wagerechte Achse drehbaren Greifer *b*, *c* für die Formkasten sind zu beiden Seiten des Formentisches an dem die Abhebestifte tragenden, auf und ab beweglichen Maschinenteil *a* angeordnet und dabei gleichzeitig auch um eine senkrechte Achse drehbar, so daß sie ch Drehung um diese Achse in und außer Arbeitslung gebracht werden können. Die Greifer besitzen zugsweise zwei durch eine Spannschraube od. dgl. eneinander verstellbare Klauen, mit welchen sie die mkasten nicht nur erfassen, sondern gleichzeitig auch le Formkastenhälften aufeinanderpressen können, so letztere gegen gegenseitige Verschiebung beim Wen- gesichert sind.



Kl. 31 c, Gr. 25, Nr. 444 991 vom 31. März 1925. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G. in Augsburg. Verfahren zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit von Leichtmetallgußstücken.

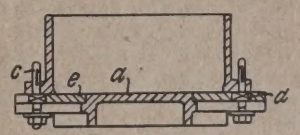
In Bohrungen des Gußstückes sind nachträglich Verstärkungseinsätze *a* eingepreßt, die aus Materialien von annähernd demselben Wärmeausdehnungskoeffizienten, aber von erheblich größerer Festigkeit wie das Gußstück, vorzugsweise aus veredeltem bzw. aus vergütetem Leichtmetall bestehen. Diese Hülsen *a* können erforderlichenfalls auch durch Verschrauben oder Verkeilen besonders gesichert werden. Sie wirken Abstandsrohre und entlasten das Gestell von den beim ziehen der Zugankerschrauben *b*, von dem Zylinderf *c* und den Lagertragkörpern *d* darauf ausgeübten ßen Drücken.

Kl. 31 c, Gr. 6, Nr. 445 063 vom 29. Oktober 1924. Belgische Priorität vom 6. Oktober 1924. Toussaint Ketin in Lüttich (Belgien). Bewegliche Sieb-, Misch-, Mahl- und Auflockerungsvorrichtung für Formsand u. dgl. mit siebartigen, auf wagerechten Wellen angeordneten Trommeln.



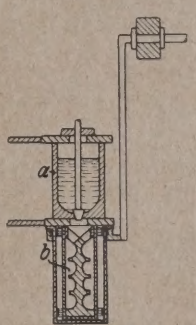
Die siebartigen Trommeln *a*, *b* werden von einer senkrechten Mittelwelle *c* aus angetrieben, deren oberes Ende und die in beliebigem Winkel zueinander angeordneten wagerechten Wellen *d*, *e* der siebartigen Trommeln, die gleich oder verschieden sein können, durch Zahnradgetriebe miteinander verbunden und in einem gemeinsamen, stillstehenden und im wesentlichen auf der Mittelwelle ruhenden Gehäuse derart gelagert sind, daß die Siebtrommeln eine Drehung um ihre eigene Achse erhalten.

Kl. 31 c, Gr. 8, Nr. 445 064 vom 11. September 1925. Svend Dyhr in Berlin-Charlottenburg. Modellplatte mit Zentrierstiften für die Formkasten.



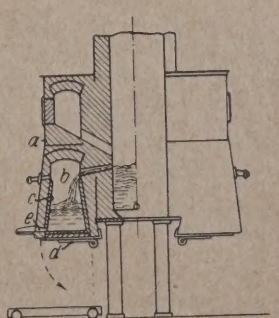
Die Modellplatte *a* ist beiderseits mit Schlitzen versehen, in denen die Zentrierbolzen *c* mit einem Vierkantbund *d* verschieblich geführt sind. Durch auf das Ende der Zentrierstifte aufgesetzte Muttern werden diese nach dem Einstellen gesichert. Der zwischen den Zentrierstiften verbleibende Teil des Schlitzes wird durch ein Preßstück *e* ausgefüllt, das zugleich zur Sicherung der Zentrierbolzen in ihrer genauen Lage dient.

Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 447 371 vom 18. Juli 1925. Eduard Schnebel in Traunstein (Bayern). Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Gußkörpern aus schwer schmelzbaren Metallen, z. B. Wolfram, durch Schleuderguß.



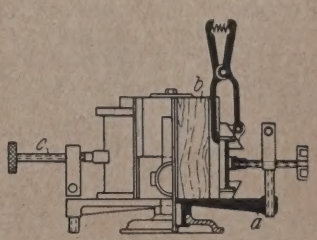
Das Vergießen erfolgt in einem vom Schmelzraum *a* getrennten und in der Temperatur unabhängig vom Schmelzraum regulierbaren Gußraum *b*, der nach dem Uebertritt des geschmolzenen Metalls nötigenfalls für sich allein in Drehung versetzt werden kann.

Kl. 31 a, Gr. 1, Nr. 447 472 vom 6. März 1925. Werner Handelsgesellschaft in Düsseldorf. Kupolofen mit einer außerhalb des Schachtes angeordneten Schlackenkammer.



Im Unterteil des Ofenumbaus *a* ist eine Kammer *b* vorgesehen, die nach unten erweitert und mit feuerfester Masse *c* ausgekleidet ist. Der Boden dieser Kammer wird durch einen schwenkbaren, als Falltür ausgebildeten Verschluß *d* gebildet, in dessen Verlängerung eine Auslauföffnung *e* für das Ablassen der Schlacke vorgesehen sein kann.

Kl. 31c, Gr. 25, Nr. 448 643 vom 13. Oktober 1925. Laurenz Niessen in Köln. Einspannvorrichtung für auszugießende Lagerschalen.



Die Vorrichtung besteht aus einem einfachen drehbaren Graugußteller *a*, in dessen Mitte ein Holzstück *b* mit vier oder mehreren auf beliebiger Höhe einstellbaren Schrauben *c* zum Einspannen der auszugießenden Lagerhälften gehalten wird.

Zeitschriftenschau [1]).

Gießerei-Roh- und -Hilfsstoffe.

Die Gasdurchlässigkeit von feuerfesten Steinen für metallurgische Oefen. F. A. Wickerham. Blast Furnace and Steel Plant, Bd. 15, Juni, S. 297—300; Juli, S. 339 bis 343. 16 Spalten, 5 Abb. Bericht über Versuchsreihen unter verschiedenen Versuchsbedingungen: Einfluß verschieden großer Flächen, verschieden hoher Drücke. Bestimmung der relativen Durchlässigkeit für Steine verschiedener Herkunft und verschiedener Fabrikationsverfahren unter verschiedenen Temperaturen. Bei den Versuchen wurden auch Isoliersteine benutzt.

Die Wärmeleitfähigkeit feuerfester Stoffe. A. Wishnevsky. Blast Furnace and Steel Plant, Bd. 15, Juni, S. 309. 2 Spalten, 1 Abb. Verfasser hat eine vergleichende graphische Darstellung ausgearbeitet, aus der sich die Wärmeleitfähigkeit für feuerfeste Stoffe wie auch für wärmeisolierende Stoffe für Temperaturen bis zu 1540° C ergibt.

Totgebrannter Magnesit als feuerfester Baustoff. A. W. Comber. Metal Industry, Bd. 31, 19. August, S. 146 und 157. 3 Spalten. Verfahren der Kalzinierung für österreichischen und ungarischen Magnesit unter besonderer Berücksichtigung der dabei angewendeten Temperaturen, die auf die Beschaffenheit des totgebrannten Magnesits von großem Einfluß sind. Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten.

Die Analyse hochtonerdehaltiger Tone und feuerfester Stoffe. W. Singleton. Chemical Age, Bd. 17, 16. Juli (Anhang), S. 5; 20. August (Anhang), S. 6. 4 Spalten. Zusammensetzung von Kaolin, Feldspat und Lepidolit; die zu ihrer Analyse geeigneten Verfahren, Bestimmung der Tonerde in diesen und des Kalkes in Ton.

Untersuchungen an feuerfesten Baustoffen für Kupolöfen. G. S. Schaller. The Foundry, Bd. 55, 1. September, S. 693/94 und 699. 7 Spalten. Die Isolierung der Schmelzzone führt zu schnellster Zerstörung; die Absplitterung hängt von der Textur des Steines ab und ist am größten in der Nähe der Düsen. Maßgebend für die Lebensdauer sind die Eigenschaften des feuerfesten Stoffes, der Einfluß der Schlacke und der reibende Einfluß der niedergehenden Charge.

Die Erzeugung elektrischer feuerfester Stoffe. W. N. Robinson. Fuels and Furnaces, Bd. 5, S. 1031—1034. 7 Spalten, 5 Abb. Anforderungen für die feuerfesten Werkstoffe für elektrische Oefen hinsichtlich genauer Kontrolle der Zusammensetzung und Brenntemperatur, denen am besten in Tunnelöfen mit Seitenfeuerung entsprochen werden kann. Verwendung zusammengesetzter Oel- und Gasbrenner macht den jederzeitigen Uebergang von dem einen Brennstoff auf den anderen ohne Betriebsunterbrechung möglich.

Bau und Betrieb von Gießereien.

Die Kontrolle des Gebläsewindes zur Erzielung eines wirtschaftlichen Kupolofenbetriebes. P. H. Wilson. Foundry Trade Journal, Bd. 36, 14. Juli, S. 49—53; 27. Juli, S. 83—88. 20 Spalten, 15 Abb. Berechnung der zur Verbrennung im Kupolofen erforderlichen Windmenge; Meßinstrumente für Winddruck und Windmenge; aufgenommene Meßdiagramme. Einfluß des Windbetriebes auf die Eigenschaften des Eisens.

Der Wärmedurchgang in Isolierschichten bei mittleren und hohen Temperaturen. L. B. McMillan. Mechanical Engineering, Bd. 49, August, S. 898—907. 20 Spalten, 16 Abb. Die Arbeit faßt sämtliche bisher in der Literatur niedergelegten Erfahrungen und Werte über den Wärmedurchgang von Isolierschichten zusammen, vergleicht die Werte in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht miteinander. Sie kommt auf diese Weise zu mittleren Temperaturen und Isolierstärken, die für die Isolierpraxis von erheblichem Werte sind.

Neue Bandgießerei für Heizkörper der American Radiator Co. P. Dwyer. The Foundry, Bd. 55, 15. Juli, S. 550—554 und 574; 1. August, S. 588—592; 15. August, S. 635—638. 42 Spalten, 26 Abb. Im einzelnen werden beschrieben: Kernmacherei mit Kernmaschinen und Bearbeitungsmaschinen, Transportanlagen, Kerntrockenkammern; nach dem Bandsystem arbeitende Formerei und Gießerei mit Sandaufbereitung, Sandtransporteinrichtungen, Sandkontrolle; die anschließenden Bearbeitungs- Montagewerkstätten, in denen gleichfalls das Bandsy zur Anwendung gebracht ist.

Kohlenstofffreie Auskleidung für Schmelztiegel. J. dick. Ceramic Industry, Bd. 9, September, S. 274 und 6 Spalten. Durch empirische Versuche wurde als stigstes Material zur Herstellung von Metallschmelztie die kohlenstofffrei sein müssen, ein Material aus 56 Al_2O_3, 34,37 % SiO_2, 2 % TiO_2, 1 % FeO und 5,22 % verlust festgestellt; es werden Angaben über die Vorb tung des Materials und seine Verwendungsmöglichk gemacht.

Hilfsausrüstungen für elektrische Schmelz J. D. Keller. Fuels and Furnaces, Bd. 5, August, S. bis 1117. 14 Spalten, 13 Abb. Die zur Kontrolle von L bogen- und Induktionsöfen gebräuchlichen neueren Ein tungen werden besprochen: elektrische Verbindungen Zuleitungen, Elektrodenregler, Leistungsbegrenzu einrichtungen, Transformatoren, Stromerzeuger.

Industrielle Belüftungsanlagen, besonders für heiße staubige Betriebe. C. P. Yaglou. Fuels and Furn Bd. 5, August, S. 977—985. 18 Spalten. Physiologi Wirkungen und Abscheidung von industriellem Staub, R und Dampf aus der Luft. Temperatur, Feuchtigkeit Luftbewegung. Einfluß heißer Umgebung auf Produk Gesundheitsstand, Unfälle und Sterblichkeit der Belegsc Möglichkeiten der Gewöhnung an hohe Temperatu Grundsätzliche Anforderungen an Belüftungsanlagen industrielle Betriebe.

Schmelz- und Frischarbeiten.

Der gegenwärtige Stand der direkten Erzeugung reinem Eisen. P. Longmuir. Transactions of the Amer Electrochemical Society, Frühjahrsversammlung 1927, trag Nr. 60, S. 695—705. 20 Spalten. Das Verfahren Rowland, bestehend aus Destillation der Kohle, teilwe dann vollständiger Reduktion der Erze, magnetis Scheidung des metallischen Eisens, Wiedergewinnung verbrauchten Gase, besitzt gegenüber allen bisherigen fahren ausgesprochene Vorteile. Das erzeugte Eisen ein ausgezeichnetes Material für Kohlenstoffe und legi Stähle.

Der Einfluß von Aluminium auf eine Eisen-Kohlens Legierung. A. B. Everest. Foundry Trade Journal, Bd 25. August, S. 169—173. 9 Spalten, 8 Abb. Die Vers dienten der Feststellung des Einflusses von Alumini zusätzen bis zu 30 % auf den Kohlenstoffgehalt, Sch dung, Härten, spezifisches Gewicht und Gefüge. Das halten der Legierung wird durch die Höhe des Si-Geh erheblich verändert.

Die Verwendung von Aluminiumhärtern bei Lei aluminiumlegierungen. R. J. Anderson. American M Market, Bd. 34, Juli, S. 4—7 und 23. 14 Spalten, 25 Leichtaluminiumlegierungen lassen sich mit Meta niedriger Schmelzpunkte leicht durch direktes Legieren Aluminiums mit den Zusatzmetallen in einem Schmelzg herstellen. Die auf diese Weise gewinnbaren Legierun und ihre Eigenschaften werden behandelt, und eine leitung zur Herstellung der Zwischenlegierungen mit minium wird gegeben.

Die Erzeugung von Eisenkristallen. L. W. McKeel Scientific Monthly, Bd. 25, September, S. 272— 10 Spalten, 7 Abb. Unterschiede der Atomanordnung Alpha- und Gamma-Eisen. Neues Verfahren der Kris darstellung durch Erwärmung weit über 900° C und mähliche Abkühlung derart, daß in jedem Augenblick durch 900° C abkühlende Teil Kohlenstoff als dü Schicht erscheint. Beschreibung der Versuchseinrichtu

Neue Elektrostahlgießerei. E. Bremer. Foundry, Bd. 15. August, S. 626—630 und 642; 1. September. 27 Spal 12 Abb. Die neue Stahlgießerei der Burnside Steel Foun Co. in Chicago hat zwei Kupolöfen für je 4 t Einsatz, abwechselnd Stahl liefern; um die Einschmelzdauer ab kürzen, wird die eingesetzte Charge durch Oelbrenner wärmt, bis der andere Ofen abgestochen ist. Die Ö haben abnehmbare Gewölbe, durch welche die Chargen gesetzt werden. Elektrische Glühöfen mit fahrba Herd.

Die Metallurgie des Messings. R. Thews. Found Bd. 55, 1. August, S. 595—597; 15. August, S. 639—6 1. September, S. 683—685. 24 Spalten, 5 Abb. Zusamm setzung des Einsatzes und Einfluß des Altmetallzusat

[1]) Sämtlichen Anfragen, insbesondere solchen, die sich auf Auskünfte über Bezugsquellen in von uns angeführten Zeitschriften beziehen, ist stets Rückporto beizufügen. Die Schriftleitung.

den Abbrand; Entschwefelungs- und Desoxydationsihren; Einfluß der Gießtemperatur; Schlackenbildung Behandlung des Bades im Ofen und in der Pfanne. Veredene Bauarten von Schmelzöfen in Tiegel- und Flammbauart, ihre Vorzüge und Nachteile; Ausmauerung der n. Gegenwärtiger Stand und Aussichten der elektrin Induktions- und Hochfrequenzöfen für die Messingnelzerei.

Der Einfluß von Si, S, P und Mn auf Gußeisen. . Sisco. Transactions of the A. S. S. T.. Bd. 12, August, 79—290. 24 Spalten. 8 Abb. Der Einfluß jedes der nnten Elemente wird unter zwei Gesichtspunkten betet: die Menge des Elements und seine Kontrolle. Eindes Elements auf die Aenderungen des Aufbaues, das ngefüge und die Eigenschaften des Gußeisens.

Arbeiten an Modellen und Formen.

Der Former Mißgeschick. Foundry Trade Journal, 36, 15. September, S. 237/38. 4 Spalten, 8 Abb. Besser etrunkener Former als ein nervöser, da die Nervosität Former unsicher macht und zu schlechter und unsicher Arbeit führt. An einer Reihe von Beispielen wird ge. wie Fehlgüsse, die der nervöse Former als Mißhick angibt, auf dessen unrichtiges Arbeiten zurückhren sind.

Eingüsse und Anschnitte von Stahlgußstücken. Rhydderch. Foundry Trade Journal. Bd. 36. 15. Sepier. S. 233—236. 8 Spalten. Es werden aus der Praxis eisungen gegeben für die Form des Eingußtrichters. abfallenden Teiles des Eingusses, über fallenden und enden Guß, Abschlackung, Gießgeschwindigkeit, For- und große, verlorene Köpfe.

Einrichtungen und Arbeitsverfahren der Kernmacherei Packard-Gesellschaft. Iron Age, Bd. 120. 1. Septem- S. 538/39. 6 Spalten, 5 Abb. Lage der Kernmacherei chen Eisengießerei und Aluminiumgießerei; weitnde Anwendung von Umrollmaschinen für die Kernstellung. Zusammenbau und Verkitten der Kerne auf Förderbande; Transport der fertigen Kerne zur Forei in Kasten auf dem Rollengang.

Formen für Preßguß und ihre Herstellung. Machinery ndon), Bd. 30. 1. September. S. 685—688. 8 Spalten. bb. Grundsätzliche Anforderungen an Material und führung von Preßgußgesenken. Die Formen für folle Teile werden dargestellt und beschrieben: Schalldose Telephonapparate, Kappe mit Gewinde für optische und enschaftliche Apparate für gleichzeitigen Guß von vier k, sechseckige größere Kappen, Lautsprecher-Unter-

rfeinerungs- und Vergütungsarbeiten.

Automatische Warmbehandlungsanlage für Ventilfedern elektrischem Ofen. C. C. Trautmann. Fuels and Furs. Bd. 5. Juli. S. 895—897. 6 Spalten, 3 Abb. Der Ofen aus hochfeuerfesten Stoffen gebaut. Die Verbindung schen Beschickungsanlage und Ofen einerseits und lebehälter und Ofen anderseits wird durch selbsttätige nsporteinrichtungen hergestellt: innerhalb des Ofens l das Arbeitsgut durch einen Kettenwalzenrost bewegt.

Die Nitrierung der Stähle und ihre industrielle Verwer- L. Guillet. Génie Civil, Bd. 91, 9. Juli. S. 38—43; Juli. S. 60—63; 23. Juli, S. 86—89. 23 Spalten. 29 Abb. wicklung der Nitrierung: Uebersicht über frühere Arn, besonders von Fry. Das Eisen-Stickstoff-Zustandsramm. Die verschiedenen Nitrierungsverfahren; praktie Ausführung der Nitrierung. Formveränderungen erter Teile; Anwendung der Nitrierung für Werkzeuge Maschinenteile.

Bemerkenswerte Konstruktion elektrischer Vergütungsfür Zahnräder. J. S. Wishoski. Fuels and Furnaces, 5. August, S. 991—995. 10 Spalten. 3 Abb. Folgende arten von Vergütungsöfen werden beschrieben: transabler Ofen der Hagan Co. mit aus Rollen gebildetem d: fester Ofen mit vertikaler runder Arbeitskammer Holcroft. Beide Oefen sind mit Temperaturkontrollichtungen ausgerüstet.

Moderne Oefen und Warmbehandlungsverfahren. . Davis. Transactions of the A. S. S. T., Bd. 12, August, 91—302. 24 Spalten. Die Besprechung der verschieen Methoden und Oefen für die Durchführung der Verng von Stahl führt zu einem kritischen Vergleich der die Massenerzeugung in Betracht kommenden Veren; auch in sogenannten modernen Fabriken werden noch durchaus veraltete Einrichtungen und Verfahren zur Vergütung von Stahl gefunden.

Das Emaillierwerk einer amerikanischen Ofenfabrik. F. W. Manker. Iron Age, Bd. 120, 1. August, S. 531 bis 534. 7 Spalten, 5 Abb. Die Detroit-Michigan Stove Co. erzeugt Oefen für Gas- und Kohlenheizung in Gußeisen und Blech. Die Gießerei umfaßt vier Kupolöfen; es wird namentlich eine Beschreibung der Emaillierabteilung gegeben, die auf Arbeitsbeschleunigung, geringen Materialverbrauch und niedrige Lohnaufwendungen eingerichtet ist. Der Zusammenbau der Oefen erfolgt auf dem Laufband.

Einfluß der Bearbeitung und Glühung auf das Blei-Zinn-Eutektikum. F. Hargreave. Enginerring, Bd. 124, 16. August, S. 375/76. 4 Spalten, 1 Abb. Bei den Versuchen wurde die Brinell-Härte einer Reihe von Proben unmittelbar nach der Bearbeitung bei Raumtemperatur und bei 100° C, sodann nach der Erwärmung auf 170 bis 175° C unter gleichzeitiger Bestimmung mikrographischer Eigenschaften festgestellt.

Untersuchung und Prüfung des Erzeugnisses.

Die Röntgenstrahlenprüfung von Metallen in einem amerikanischen Arsenal. H. H. Lester. Journal of the Society of Automotive Engineers. Bd. 21, August. S. 155—159. 10 Spalten, 6 Abb. Die Prüfung wird im Arsenal Watertown nach zwei verschiedenen Arten durchgeführt: radiographische Untersuchung, wobei Lichtbilder der inneren Einzelheiten des Großgefüges erhalten werden; Defraktionsprüfung, wobei sich Einzelheiten des Kleingefüges der Bestandteile des Metalles ergeben.

Das Verhalten von Armco-Eisen und weichem Eisen bei hohen Temperaturen. Engineering. Bd. 124. 5. August, S. 181/182. 6 Spalten, 12 Abb. Die Arbeit stellt die Wiedergabe von an verschiedenen Forschungsstellen in England durchgeführten Vergleichsversuchsreihen über den Einfluß hoher Temperaturen auf die Festigkeit von gewöhnlichem weichen Eisen und Armco-Eisen dar. Die Prüfungen erstreckten sich besonders auf die Zerreißfestigkeit, Verdrehungsfestigkeit und Ermüdungsbeständigkeit.

Teleskopisches Dynamometer. Bauart Guillery. R. Guillery. Revue de Métallurgie, Jg. 24, Juli, S. 401—404. 8 Spalten, 4 Abb. Beschreibung des vom Verfasser konstruierten Kraftmessers in Teleskopenform für Zerreißmaschinen und seiner rechnerischen Grundlagen. Die Messer sind tragbar und wiegen für einen Druck von 5 t unter 20 kg, für einen Druck von 30 t 13 kg.

Neue Methode und Einrichtung zur Messung der Hertzschen Härte. R. Esnault-Pelterie. Revue de Métallurgie. Jg. 24. Juli, S. 396—400. 10 Spalten. 1 Abb. Die von Hertz aufgestellten Formeln für den Eindruckwiderstand der Kugeln ergeben für den Elastizitätskoeffizienten E verschiedene Werte; die erhaltenen Versuchskurven sind für eine endgültige Beurteilung noch nicht ausreichend.

Untersuchungen über die Festigkeitseigenschaften von Gußeisen. J. E. Fletcher. Foundry Trade Journal, Bd. 36, 21. Juli. S. 69—72; 28. Juli, S. 89—92. 15 Spalten, 5 Abb. An zahlreichen Proben wurde der Einfluß der Temperatur des flüssigen Eisens, des Gesamtkohlenstoffgehaltes, des Siliziums, Mangans und Phosphors und des Verhältnisses von Gesamt-C zu Si auf die Festigkeitseigenschaften untersucht. Die Ergebnisse der Versuche sind in Kurvenform aufgetragen und werden für den Schmelzbetrieb ausgewertet.

Hilfsarbeiten.

Berechnung und Konstruktion eines Stoßofens mit seitlicher Oelfeuerung. W. H. Mawhinney. Forging, Stamping. Heat Treating, Bd. 13. August, S. 320—325. 8 Spalten, 3 Abb. Bestimmung der äußeren Abmessungen, Lage von Brennern und Gaskanälen; Berechnung der erforderlichen Brennstoffmenge, Stärke der feuerfesten Wände und der Isolierung; Bestimmung der Abwärmemenge.

Das Ergebnis von Versuchen an einer Trockenkammer zur Verhinderung von Oberflächenrissen. G. Wright und J. M. Sampson. Iron Trade Review. Bd. 81. 1. September, S. 497—499. 8 Spalten. 7 Abb. Die fragliche Trockenkammer mit fahrbarem Herd wurde nach den Grundsätzen von keramischen Trockenöfen gebaut; die Trockenluft wird in Wärmeaustauschern erwärmt und vor dem Eintritt in die Kammer mit Dampf angereichert. Die neue Bauart ist der alten an Trockenleistung gleichwertig, dagegen insofern weit überlegen, als die Formen keine Oberflächenrisse zeigen.

Aus anderen Vereinen.

Internationaler Gießereikongreß in Paris vom 7. bis 10. September d. J.

Der Internationale Gießereikongreß in Paris, der gleichzeitig mit einer internationalen Gießereifachausstellung verknüpft war, hatte sich eines sehr guten Besuches aus fast allen europäischen Ländern zu erfreuen. Besonders zahlreich war Deutschland vertreten, wobei der Verein Deutscher Gießereifachleute mit 130 Herren und Damen das überwiegende Kontingent der Besucherzahl stellte. Neben den wissenschaftlichen Vorträgen bot die Gießereifachausstellung und die Besichtigung einer Reihe industrieller Werke eine Fülle von Anregungen, wodurch die gesamte Veranstaltung als wohlgelungen und im Interesse der ständigen Weiterentwicklung des Gießereiwesens erfreulich bezeichnet werden muß. Ueber den Verlauf des Kongresses und die dabei gehaltenen Vorträge ist im nachstehenden berichtet:

Der von der Association technique de Fonderie organisierte Gießereikongreß wurde am 7. September in den Ausstellungshallen der Stadt Paris vom Vorsitzenden der Association technique de Fonderie, Léon Thomas, mit einer Begrüßung der zahlreich erschienenen Anwesenden eröffnet. Im Namen des Präsidenten Herriot überbrachte der Direktor des technischen Unterrichtswesens (Enseigment Technique) Luc die Grüße des Ministeriums für Unterricht. Frankreich freut sich, so viele Männer der Wissenschaft begrüßen zu können und einem Kongreß Gastfreundschaft zu gewähren, der für die Technik, die unserer Zeit den Stempel aufdrückt, von so großer Bedeutung ist. Friedliebend, wenn keine äußere Gewalt es zwingt, zwischen Freiheit oder Tod zu wählen, öffnet Frankreich seine Tore mit Freuden den friedliebenden Gästen, deren Erscheinen den Beginn der dauernden Gemeinschaftsarbeit, des dauernden Friedens anzeigt. Mit diesen Gefühlen heißt Luc die Kongreßteilnehmer willkommen auf französischem Boden. Er beglückwünscht die Organisatoren dieses Kongresses, die in dem Erfolg ihren schönsten Lohn sehen werden. Wenn man zweifeln könnte, ob Quintonait recht hatte, von den Gesetzen der Konstanz zu sprechen, oder ob diese Gesetze ebenso wie auf den Geist, auf die Körperwärme und die Blutzusammensetzung zu beziehen, dann genügt es, einen Blick auf die Ausstellung zu werfen. Dort sieht man die Wunder der Gießerei von ihren ersten Stadien an, man sieht die Fortschritte im Tonnengewicht, die Beweise der Kunst, der Konstruktion, der Skulptur der vorgeschichtlichen Zeit, aber man sieht auch die technischen Fortschritte, die Legierungen, deren Festigkeit das Ergebnis der neuesten Forschungen ist, man sieht die Fortschritte der Montage und man sieht, wie durch die ganze menschliche Geschichte hindurch die Gießereiindustrie eine der schwierigsten, dazu beigetragen hat, die Erde und das Feuer durch den Menschen zu erobern, sich die Metalle dienstbar zu machen. Es soll hier nicht die Geschichte der Gießerei entwickelt werden, so interessant und lehrreich sie ist, aber wenn ein Künstler ein Symbol sucht, um darzustellen, wer uns zum König der Erde gemacht hat, dann müßte er den Gießer wählen, der all die Zeitalter hindurch seine ruhige Silhouette, beleuchtet von dem strahlenden Licht des flüssigen Metalls, aufrecht erhielt. Wenn es eine Konstanz gibt, so soll sie nicht den Fortschritt hindern, im Gegenteil, denn der Geist und die Intelligenz sind der Schlüssel zur Wissenschaft und nicht der Zufall. Der Zufall, die Gelegenheit für Erfindungen und Entdeckungen sind für alle Lebewesen gleich, aber der Mensch zieht Nutzen daraus durch seinen Geist. Wenn der Zufall, die Tradition und die Empirie in der Geschichte der Gießerei wie in der jeder Technik ihren Platz einnehmen, so haben sie doch den ersten Platz der Wissenschaft eingeräumt. Die gestellten Probleme verlangen die Anwendung streng wissenschaftlicher Verfahren, wo die Empirie ausgeschlossen ist, denn man muß den verschiedensten strengen Anforderungen genügen. Das gleiche Verfahren, das Schmelzen, soll Metalle für alle Zwecke der Industrie liefern. Das Gußeisen, Stahl, Bronze, Messing, Aluminiumlegierungen und die vielen neuen Legierungen, die ständig entstehen, um den neuen Anforderungen zu genügen, um bisher unbekannte Festigkeit, Zähigkeit, Widerstandsfähigkeit gegen alle physikalischen und chemischen Angriffe zu erzielen; man muß der gewaltigen Entwicklung der Motoren Rechnung tragen, den Geschwindigkeitstaumel, der sich jetzt in allen Elementen, Erde, Wasser und Luft breit macht und für den die Werk nie leicht, nie fest genug sind, die die verschiede widersprechendsten Eigenschaften besitzen sollen, denke nur an die Luftfahrt und ihre gewaltige wicklung, um die gewaltige wunderbare Arbeit metallverarbeitenden Industrien zu begreifen. Es ha sich aber nicht nur darum, die Werkstoffe zu scha sondern auch neue Formen. Man muß der Phan der Kunst folgen, auf ihrem so unendlich w Gebiet beginnend, bei der einfachen, aber kunstvollen tage bis zu den Meisterwerken der Bildhauerkunst: denke nur an den schönen Brunnen von Carpeaux im Schatten des Luxembourg Parks die prachtv Wasserspiele hervorruft. Wenn der Vater dieser K werke auch der Bildhauer ist, so hat doch auch der Gi zu der Schönheit seinen Teil beigetragen. Um alle Probleme zu lösen, um Metalle zu erhalten, die schmelzen, sich leicht vergießen, die die Gußform Risse verlassen, die bald leicht und bald schwer sollen, die stets schmiegsam und zäh, plastisch und sein sollen, sich durch die gewöhnlichen mechanis Verfahren bearbeiten lassen und dennoch den physikalis Einwirkungen Widerstand leisten, nicht oxydieren, k abnutzen, alle Formen annehmen können, dies alles kö wir durch wissenschaftliche Untersuchung erreichen. Kupolofen wird mit Sicherheit das gewünschte Erzeu nur dann entnommen werden können, wenn die Ch genau analysiert war und alle Reaktionen genau vo gesehen. Dies alles genügt noch nicht, denn dem Schm gange folgen die Bearbeitungsvorgänge, und nur Laboratorium, die physikalischen und chemischen U suchungen, setzen uns in den Stand, bis zum letzten P die Entwicklungskurve des Metalls aufzuzeichnen. genaue Kenntnis, genaue Meßmethoden gestatten uns wissenschaftlichen und praktischen Schwierigkeiten überwinden. Dies erfordert eine gründliche methodi Ausbildung, und diese hat auch die französische Gieß in Angriff genommen. In den praktischen Schulen halten die Arbeiter eine gute Ausbildung, die Be schulen geben ihnen in der Abteilung Gießerei die Gr lagen für ihre Arbeit. Unaufhörlich ist man bemüht, Unterrichtsmaterial zu verbessern. Redner wün dringend, durch die Fortbildungskurse die Wirksam der Schulen zu erhöhen. Nicht nur praktische Ausbild sondern auch theoretische Unterweisung kann Fabriken die Werkmeister und Techniker heranbilden, die moderne Arbeit dringend braucht. Hinsichtlich Ausbildung der Ingenieure ist in Frankreich wohl ni außer acht gelassen. Die Gießereiabteilung der „E d'arts et métiers" ist in Paris so ausgebildet und soll in anderen Orten so ausgebaut werden, daß die Gieß abteilung zu einer Fabrik ausgebaut ist, in der Arb und Ingenieure unter Bedingungen arbeiten, wie sie der Praxis und in der Industrie herrschen. Um d Spezialisierung noch weiterzutreiben, ist in der „E d'arts et métiers" in Paris eine höhere Gießereisc gegründet worden, von der man sich die besten Erf verspricht. Diese Schule ist auch auswärtigen Schü zugänglich. Der Kongreß soll dazu beitragen, wei Richtlinien für die zu gehenden Wege zu zeigen, die A sprache über die Erfahrungen und Verfahren, aber a über die beobachteten Fehler führt zum Erfolge.

Nach dieser mit großem Beifall aufgenommenen R dankte Herr Luc noch besonders dem Präsid des Organisationsausschusses des Kongresses, H Ronceray, sowie dem Vorsitzenden des Synd Général des Fondeurs de France, Herrn Dufour, den auswärtigen Teilnehmern für die so wertvolle teiligung am Kongreß, der dazu beitragen soll, die T niker aller Länder einander näher zu bringen. Im Na der auswärtigen Teilnehmer dankte der Präsident Internationalen Ausschusses der Gießereiverbände, H Roosy.

An die Eröffnungssitzung schloß sich ein Empfa frühstück für die offiziellen Delegierten der ausländisc Gießereiverbände und für die Vortragenden unter dem V sitz von Léon Thomas an. Gleichzeitig fanden u Vorsitz von Léon Montupet für die Leichtmet und unter Vorsitz von le Thomas für die Vertr der Kupferlegierungsindustrie Empfänge statt.

Am Nachmittag wurde die Internationale Gieße ausstellung offiziell durch den Landwirtschaftsmini

euille eröffnet. Anschließend fand unter Führung Vorsitzenden des Syndicat Général des Fondeurs de nce, Dufour, eine Führung durch die Aus- ung statt.

n der Schlußsitzung dankte zunächst der Vor- nde der Association Technique de Fonderie, Léon omas, dem Vorsitzenden des Internationalen Aus- sses der Gießereiverbände, Herrn Ropsy, für seine äftige Unterstützung bei der Organisation und während Verlaufes der Tagung. Als äußeres Zeichen des Dankes reichte er ihm eine Gußstatuette „Der Sieger". So- dankte Herr Thomas allen Vortragenden und ussionsrednern sowie den Ausstellern, die ein deut- s Bild von dem Stand der Gießereitechnik, insbesondere rankreich, gegeben haben. Er dankte auch den ver- denen Körperschaften, so der Handelskammer, der erbekammer und den technischen Vereinigungen, die se für den Wettbewerb gestiftet haben. Nachdem Herr sy im Namen der ausländischen Delegierten den k an die Kongreßleitung für die gastfreundliche Auf- ne ausgesprochen hatte, verkündete Herr Thomas Ergebnisse der Preisausschreiben für Ingenieure, ner und Arbeiter.

as Schlußwort hielt Generaldirektor E. Labbé vom richtsministerium. Er hob besonders hervor, daß durch Solidarität wissenschaftliche und wirtschaftliche lge erzielt werden können; es sei eine gefährliche ion zu glauben, daß es eine geschlossene nationale nomie geben könne. Der Beweis sei die Teilnahme reicher Ausländer am Kongreß und an der Aus- ng. Den Ausstellern ist besonders Dank zu sagen die ausgezeichnete praktische Belehrung, die sie uns ben haben. Herr Labbé dankt dann allen Vor- nden, die die Wahrheit der Tatsache bewiesen haben, nur eine durch die Wissenschaft geleitete Praxis und Methodik zum Erfolge führen. Die Gießerei muß alle ige der Physik und Chemie anwenden; wenn jeder t nur durch die Praxis belehrt und unterrichtet den kann, so gilt dies ganz besonders für die Gießerei. neugegründete höhere Fachschule für Gießerei bietet este Gewähr für eine gute Ausbildung der Ingenieure auch der Arbeiter. Das Ziel der Schule ist, die is fruchtbar zu machen, indem man sie methodisch nt. Der Kongreß habe die Solidarität auf dem Ge- der modernen Arbeit bewiesen und gezeigt, daß man nnt habe, daß das Geheimnis jedes modernen Er- s darin liegt, die Wissenschaft heranzuziehen.

. Magdelenat (Cher): „Ueber die rationelle ganisation der Gießereibetriebe."

er Vortragende weist einleitend darauf hin, daß der zösische Markt keineswegs mit den amerikanischen ältnissen zu vergleichen ist. In Frankreich gibt es wenige in großen Serien hergestellte Stücke; trotzdem die Frage der Serienfabrikation für Frankreich heute hte Bedeutung. Die Mechanisierung wird durch die der zu erzeugenden Stücke bedingt, nicht durch die ehungspreise. Will man zur Mechanisierung über- n, so muß eine Standardisierung der Erzeugnisse ein- hrt werden, und dies erscheint auf dem französischen kt noch sehr schwierig, denn jeder wünscht einen enstand, der nicht dem des Nachbars gleicht. Die ßer selbst stehen im allgemeinen der Standardisierung feindlich gegenüber. Sie wenden ein, daß dies zu Spezialisierung der Betriebe führen muß, aber ge- dies würde es gestatten, durch die Mechanisierung Serienfabrikation aufzunehmen, zum Vorteil des Ver- chers, sowohl hinsichtlich des Preises wie der lität. Die Mechanisierung erfordert eine gewisse imalproduktion, die in Amerika gesichert ist, denn bestehen Gießereien, die an einem Tage 700 t und r 1700 t in zwei Achtstundenschichten gießen. In ıkreich dagegen besteht eine größere Anzahl kleiner ßereien, bei denen nicht viel Wahrscheinlichkeit be- , daß sie 3 t des gleichen Stückes in der Stunde ver- en können, das ist aber die Produktion des kleinsten olofens. Die Mechanisierung soll aber für mehrere ke anwendbar sein, und hier tritt die erste Schwierig- auf. Ist die Gießerei groß genug, dann kann sie rere mechanische Anlagen besitzen und mehrere llelketten, und der Kupolofen wird sie alle bedienen ıen. Unterhalb einer Minimalproduktion von 3 t in Stunde, d. h. 24 t in der Achtstundenschicht, ist es nicht nell, die Bandfabrikation einzurichten. Der Vor- tragende beschreibt dann kurz die Art der Bandfabrikation, wie sie in Amerika üblich ist. Jedenfalls sollten die Bestrebungen dahin gehen, die Arbeit kontinuierlicher zu gestalten. In Frankreich müßte man dazu aber zunächst die Menschen und nicht die Maschinen schaffen.

Professor L. F. C. Girardet (Saint-Dié): „Ein einfaches und schnelles Verfahren zur Kontrolle der mechanischen Eigenschaften und der Struktur von Gußeisen."

Zur Untersuchung der Gußstücke empfiehlt der Vortragende die Bestimmung der Scherfestigkeit, der Härte, Schlagfestigkeit und Struktur. Die Untersuchungen werden an Probestücken von 15 bis 20 mm Länge und 5,65 mm Querschnitt ausgeführt. Die Probestücke sind dem Stück entnommen. Für die Scherprobe verwendet man am zweckmäßigsten die kleine Fremont-Maschine. Der Scherwert wechselt und wird kleiner, je mehr man sich von der Oberfläche entfernt. Die Unterschiede sind um so kleiner, je homogener die Struktur ist, und diese Homogenität der Struktur ist anzustreben. Die Härtebestimmung führt der Vortragende an den der Scherbestimmung unterworfenen Stücken aus. Die Prüfung wird nach Brinell ausgeführt, und zwar verwendet der Vortragende hierzu eine kleine, von Guillery ausgearbeitete Maschine, bei der eine Kugel von 1,59 mm Durchmesser verwendet wird, auf die ein Druck von etwa 70 kg ausgeübt wird. Die so erhaltenen Werte der Brinell-Härte entsprechen den Werten, die man mit einer Kugel von 10 mm Durchmesser bei einem Druck von 3000 kg erhalten würde. Der Eindruck wird mikroskopisch gemessen, und diese Messung geht besser nach Polierung und Aetzung der Fläche. Für die Schlagprobe verwendet der Vortragende einen kleinen Pendelhammer von Izod-Avery. Bei der Bestimmung der Struktur, die zwar keine Kontrolle der mechanischen Eigenschaften ist, aber doch innerhalb gewisser Grenzen gestattet, Fehler und Anomalien der vorangegangenen Prüfungen zu erklären, wird die Zahl der Graphitplättchen mikroskopisch bestimmt. Nach dem Polieren werden dann Perlit und Zementit ermittelt, die Auszählung mit Vergleichsstücken verglichen. Die erhaltenen Werte gestatten wertvolle Schlüsse; wenn der Schwerwert in einem Stück niedrig ist, wenn die Herstellungsbedingungen sich anscheinend nicht geändert haben, wird die Struktur eine Zunahme des Phosphiteutektikums zeigen, und gleichzeitig wird die Härte zugenommen haben wie die Kerbzähigkeit. Wenn der Graphit schädlich ist, weil die Lamellen zu groß werden, wird die Härte abnehmen. Man muß dann den Siliziumgehalt erniedrigen. Die Versuchsergebnisse können auch noch in anderer Weise ausgewertet werden. Man kann die Qualität der Stücke durch Aenderung der physikalischen oder chemischen Struktur verbessern. Zur schnellen und raschen Prüfung bestimmt also der Vortragende an kleinen zylindrischen Probestäben von 15 mm Länge und 5,65 mm Durchmesser zunächst die Scherfestigkeit in zwei oder drei Proben, dann die Schlagfestigkeit, die Kugeldruckhärte und die metallographische Struktur durch eine Vergleichsauszählmethode. Dieses Verfahren ist genau, einfach und wirtschaftlich; es kann ohne besondere Uebung von jedem leicht durchgeführt werden, und der Vortragende hofft, daß ihre Verbreitung in der Gießerei von Vorteil sein wird.

Professor G. Sirovich (Rom): „Ueber die Eigenschaften der Formsande und ihre Prüfung."

Die besten Formsande bestehen aus Quarzkörnern (kristallinische Kieselsäure), umhüllt von einer dünnen Schicht reinen Kaolins. Der Quarz hat die Aufgabe, ohne geringste Erweichung oder sonstige Veränderung dem Einfluß der Hitze des geschmolzenen Metalls Widerstand zu leisten, während das Kaolin die Aufgabe hat, der Masse die notwendige Plastizität zu erteilen, um die Form vollständig auszufüllen und unverändert zu erhalten. Sie gestattet es weiter der Luft, sich vor Eingießen des Metalls in der Form zu verteilen, und den Gasen, die während des Gießens und der Abkühlung sich entwickeln, an die Luft zu entweichen. In der Praxis ist der Quarz immer verunreinigt. Er besteht nicht einheitlich aus Siliziumoxyd, sondern ist von anderen Mineralien, in der Hauptsache Feldspat, begleitet. Häufig findet man auch Pyroxyte und Diabasen. Einige Sande enthalten auch Karbonate von Kalzium, Magnesium oder Eisen. Diese Sande können

nicht als Formsande im eigentlichen Sinne angesehen werden, da die Karbonate in Berührung mit dem heißen geschmolzenen Metall sich zersetzen und dann zu Gußfehlern Anlaß geben. Unter den normalen Verunreinigungen erniedrigen die Verbindungen des Siliziums und Aluminiums den Schmelzpunkt des Quarzes und der Tonerde. Insbesondere sind in dieser Hinsicht die Feldspate schädlich. Die genaue Untersuchung der Formsande ist sehr schwierig, weil zahlreiche Faktoren seine technologische Verwertbarkeit sehr beeinflussen. Man kann durch die chemische Analyse und die physikalische Untersuchung der Bestandteile allein sich schwer Rechenschaft über das Verhalten des Sandes für den Betrieb geben. Der Vortragende beschäftigt sich mit der Untersuchung des Sandes, der für das Gießen in grünen Formen verwendet wird, d. h. Sand, der für Formen bestimmt ist, welche vor dem Guß nicht getrocknet werden. Der Vortragende erörtert dann die hauptsächlichsten Anforderungen an den Formsand, nämlich schwere Schmelzbarkeit und Permeabilität sowie Standfestigkeit. Er beschreibt die Verfahren zur Bestimmung der Unschmelzbarkeit und Porosität der Sande. Im allgemeinen ist ein Sand in mechanischer Hinsicht um so widerstandsfähiger, je verdichteter er ist. Man muß in der Praxis Sand verwenden, der mit dem Maximum der Permeabilität die größte mechanische Widerstandsfähigkeit, d. h. die größte Standfestigkeit, besitzt. Diese beiden Eigenschaften können nicht unabhängig voneinander betrachtet werden. Jeder Faktor hängt nun von Menge und Art des Bindemittels, der Tonerde, ab. Der Vortragende verweist auf die rationelle Analyse und die Arbeiten von Irresberger. Diese Analyse stützt sich auf die Tatsache, daß bei der Behandlung des Sandes mit Schwefelsäure die Tonerdesubstanz dissoziiert, das Aluminiumoxyd sich auflöst, während das in der Tonerde enthaltene Silizium unlöslich als amorphe Kieselsäure bleibt. Quarz und Feldspat bleiben unverändert. Behandelt man den unlöslich gebliebenen Rückstand dann in der Wärme mit Aetznatron, so erhält man Quarz und Feldspat, während man durch die Differenz der Gewichte vor und nach der Behandlung den Gehalt an Tonerdesubstanz bestimmt. Man löst hierauf Quarz und Feldspat in Schwefelsäure und Chlorwasserstoffsäure. Nach dem Trocknen und Verdampfen des Ueberschusses an Schwefelsäure löst man in verdünnter Salzsäure das Aluminiumsulfat, welches sich aus dem Feldspat gebildet hat. Mit Ammoniak fällt man aus dieser Lösung das Aluminium, und das Gewicht desselben gestattet die Berechnung des Feldspates und weiter des in dem Analysensand enthaltenen Quarzes. Sehr häufig zeigen die Sande, deren rationelle Analyse die gleichen Ergebnisse liefert und die eine praktisch gleiche Korngröße aufweisen, verschiedene Standfestigkeiten. Man hat daraus den Schluß gezogen, daß nicht so sehr die Menge der Tonerdesubstanz als ihre oder andere in Form von Kolloiden enthaltenen Hydrate die Standfestigkeit des Sandes beeinflussen. Zur Bestimmung dieser Kolloide bedient man sich der kolometrischen Untersuchung, unter Verwendung von Malachitgrün, Methylviolett oder Safranin. Die Farbenadsorption gibt zwar nicht sehr genaue Werte, aber man kann auf diese Weise die Formsande in einer für die Praxis ausreichenden Weise einteilen. Leider läßt sich das Verfahren nicht auf alte Formsande anwenden, weil die darin enthaltenen Kohleteilchen selbst die Eigenschaft besitzen, Farben zu adsorbieren. Infolgedessen verwendet man für die Untersuchung dieser Sande mit Erfolg die Schüttel- und Absetzprobe. Neben diesen genannten chemischen und technologischen Untersuchungen wird der Sand noch auf seine mechanischen Eigenschaften untersucht. Hierzu hat man sowohl die Druck- als auch die Zugprobe und die Biegeprobe herangezogen. Am besten geeignet scheint dem Vortragenden die Biegeprobe. Der Vortragende verweist hier auf das Verfahren von Doty. Auf Grund dieser angewandten Prüfungen wurde eine Reihe Formsande miteinander verglichen. Die Ergebnisse wurden in Mikrophotographien und Kurven über die Beziehung der Feuchtigkeit zur Standfestigkeit gezeigt. Aus den Untersuchungsergebnissen geht hervor, daß die belgischen und englischen Formsande günstige Eigenschaften aufweisen, während die italienischen Sande bei der Verdichtung große Aufmerksamkeit verlangen. Nachdem die Eigenschaften bekannt sind, denen gute Formsande entsprechen müssen, liegt der Gedanke nahe, synthetische Formsande mit für die Praxis erwünschten besten Eigenschaften herzustellen. Technisch sollte dieses Problem keine Schwierigkeiten bieten, in der Tat genügt es zur Erzielung eines guten Formsandes, einen Quarz enthaltenden mageren Alluvialsand größter Reinheit zu besitzen, wenn man einen sehr beständigen Sand braucht. Für die meisten Zwecke genügt ein weniger reiner Sand, der aber hinsichtlich der Korngröße möglichst gleichförmig ist und in der Hauptsache runde Körper besitzt. Die Sandreinheit muß so gewählt werden, daß das gegossene Stück die gewünschte Oberfläche zeigt. Für spezielle Zwecke braucht man sogar poröse Sande. Das Sandkorn kann dann die normale Größe von 1 mm überschreiten. Der Sand wird mit gewöhnlicher Tonerde vermengt, um die gewünschten Eigenschaften zu erhalten. Durch die Farbenadsorptionsprobe soll man sich davon überzeugen, daß die Tonerde zum größten Teil in kolloidalem Zustand enthalten ist, wodurch man die größte Standfestigkeit bei geringstem Tongehalt gewährleistet. Die Mischung des Sandes mit der Tonerde soll möglichst innig sein und sorgfältig in feuchtem Zustand durchgeführt werden. Die Herstellung des synthetischen Formsandes ist ein Problem, das mit möglichst geringen Kosten den technischen Erfolg gewährleisten soll. Jedenfalls sind wir in der Lage, die Zusammensetzung des Formsandes nach Wunsch und Zweckmäßigkeit zu ändern.

(Schluß folgt.)

Deutsche Gesellschaft für Metallkunde. Am 25. und 26. Oktober findet in Berlin die 9. Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde im Rahmen der Werkstofftagung Berlin 1927 mit nachstehender Tagesordnung statt.

Dienstag, den 25. Oktober 1927:

Hauptversammlung in der Aula der Technischen Hochschule, Berlin-Charlottenburg.

9 Uhr vormittags: Ansprache des Vorsitzenden.

9¼ Uhr vormittags: Vorträge:

Geh. Regierungsrat Prof. Dr. F. R. Schenk (Münster): „Was bietet die wissenschaftliche Metallkunde der Technik?"; Oberingenieur J. Czochralski (Frankfurt a. M.): „Neue Wege der Korrosionsforschung"; Direktor E. Roth (Lahnwerk): „Die vergütbaren Aluminiumlegierungen als Konstruktionsstoffe"; Dr. Philipp J. H. Wieland (Ulm): „Qualitätsmessing"; Dr. K. W. Hauser (Berlin-Siemensstadt): „Ueber Kupfer-Einkristalle".

7½ Uhr abends: Geselliges Beisammensein im Haus der „Deutschen Gesellschaft von 1914", Berlin, Schaustraße 7.

Mittwoch, den 26. Oktober 1927:

9½ Uhr vormittags: Geschäftliche Verhandlungen (nur für Mitglieder) im Ingenieurhaus, Berlin. Geschäftsbericht, Kassenbericht, Vorstandswahl, Wahl der Rechnungsprüfer, Verschiedenes.

10 Uhr vormittags: Vorträge im Ingenieurhaus, Berlin. Prof. Dr. W. Fraenkel (Frankfurt a. M.): „Vergängliche Silberlegierungen". Kurze Vorträge: Dr. W. Claus (Berlin): „Die Porendruckprobe und ihre Bedeutung für gegossenes Material"; Dr. C. Müller (Berlin): „Metallfolien von $^{1}/_{100000}$ mm Dicke"; Dr.-Ing. K. L. Meißner (Berlin-Charlottenburg): „Die experimentelle Bestimmung der Kurve der kritischen Dispersion der Legierung Lautal"; Dr. Max Haas (Aachen): „Dilatometrieren von Leichtmetallen"; Dr. G. Masing (Berlin): „Berylliumlegierungen hoher Festigkeit"; Dr. O. Dahl (Berlin-Siemensstadt): „Vergütungserscheinungen bei Berylliumlegierungen und die Theorie der Vergütung"; Dr. W. Fraenkel (Frankfurt a. M.): „Verfahren zur Entzinnung von zinnhaltigem Blei"; Prof. Dr.-Ing. e. h. O. Bauer (Berlin-Dahlem): „Ueber das Kupfer-Zink-Zustandsschaubild"; Dr. W. Köster (Dortmund): „Einige Beobachtungen an Elektrolytkupfer"; Dipl.-Ing. K. Kaiser (Hettstedt): „Ueber die Zipfelbildung beim Näpfchenziehen von Kupfer"; Dipl.-Ing. F. Ostermann (Menden): „Gefügeausbildung

Messingrohr"; Dr. A. Wittneben (Berlin-litz): „Ueber die Rekristallisations-gänge bei Messing"; Prof. Dr. R. Glocker tgart): „Kristallitlagerung und Kor-ion von Walzblechen."

Zehn Jahre deutsche Normung.

Am 28. Oktober, 16 Uhr, findet die 10. Jahres-sammlung des Deutschen Normen-schusses im Marmorsaal des Zoologischen Gartens in Berlin statt. Nach der Ansprache des Herrn Baurats Neuhaus wird Herr Prof. Dr. Dessauer, M. d. R., über „Das wirtschaftliche und das technische Oekonomiegesetz" sprechen. Eine Ausstellung, die u. a. nach den deutschen Normen hergestellte Erzeugnisse und diesbezügliche Kataloge enthalten wird, ist bereits von 15 Uhr ab geöffnet.

Teilnehmer werden gebeten, sich an den Deutschen Normenausschuß, Berlin NW 7, Dorotheen-straße 47, zu wenden.

Nachrichten aus der Industrie.

ried. Krupp Akt.-Ges. (Das neue Hochofenwerk am n-Herne-Kanal.) Die Fertigstellung des neuen Hoch-werkes, dessen Kosten auf mindestens 12 bis Millionen Mark veranschlagt wurden, wird Mitte des sten Jahres erfolgen. Die Inbetriebnahme ist für st 1928 in Aussicht genommen. Zunächst wird be-tlich ein Hochofen errichtet. Es sind jedoch Funda-e für einen zweiten Hochofen geschaffen worden. Das Hochofenwerk, das in erster Linie der Erzeugung Spezialstahl dienen soll, bedeckt eine Fläche von 20 ha. Das neue Kruppsche Hafenbecken erhält Länge von 600 m und 60 m Breite. Die Kaimauern 200 m lang. Gleichzeitig wird das Martinwerk VII ungefähr 30 % seines bisherigen Umfanges erweitert. der Durchführung des Kruppschen Bauprogramms in erster Linie die Siemens-Bau-Union, Polenski öllner (Dortmund), Schlüter (Dortmund) und Weiß reitag (Essen) beteiligt.

eitzer Eisengießerei und Maschinenbau-Akt.-Ges. der 10 % Dividende.) Auch für 1926/27 wird die zer Eisengießerei und Maschinenbau-Akt.-Ges., wie Beginn der Stabilisierungsepoche, wieder 10 % Divi-e verteilen. Im Bericht für das am 30. Juni ab-ufene Geschäftsjahr wird mitgeteilt, daß die Nach-e anfangs gestockt hat, die Fabriken demgemäß un-hmäßig beschäftigt waren; in den letzten Monaten aber eine stetige Besserung ein. Die Einnahmen sind 1 660 013 M. auf 1 648 253 M. zurückgegangen, etwas er noch die Unkosten, von 958 912 M. auf 920 940 M. Abschreibungen werden von 279 781 M. auf 283 043 M. ht; trotzdem verbleibt mit 444 268 M. (i. V. 431 318 M.) ein etwas größerer Reingewinn als im Vorjahre. diesem Ueberschuß schlägt die Verwaltung vor, lerum 5 %, das sind 24 347 M., dem Reservefonds und 0 M. der Extrareserve zuzuführen, die sich damit zu-nen künftig auf 244 908 M. stellen. 10 % Dividende, beantragt wird, auf 2,8 Millionen Mark Stammaktien nen 180 000 M. aus, und 6 %, laut Statut, auf die 0 M. Vorzugsaktien 2340 M. Ferner erhält der Auf-srat 34 400 M. als Tantiemen, und 50 000 M. be-men die Angestellten und Arbeiter für Gratifikationen; dem Rest von 42 919 M. wird das neue Jahr erkannt. er Bilanz sind dem Anlagevermögen aus verschiedenen inzungen und Verbesserungen 233 042 M. zugewachsen; tellt sich somit nach Berücksichtigung der Ab-eibungen auf 2 450 002 M. (2,5 Millionen Mark), die verteilen auf 0,7 Millionen Mark Grundstücke, Millionen Mark Gebäude und 0,92 Millionen Mark chinen und Utensilien. Die Warenvorräte haben sich lich stark erhöht von 2 301 374 M. auf 2 604 521 M. n die (wieder in eine Position zusammengefaßten) guthaben und Außenstände sowie die Wertpapiere Kasse haben sich etwas vermehrt, diese (einschließ-160 468 M. neuer Wechsel) von 57 752 M. auf 61 M., jene von 1 041 969 M. auf 1 083 794 M. Diese hmen haben auf der Passivseite naturgemäß auch Vermehrung der Verbindlichkeiten bewirkt, die sich 2 749 206 M. (2 322 467 M.) stellen, zum weit über-enden Teil jedoch mit etwa 2,1 Millionen Mark An-ungen repräsentieren. Der Geschäftsgang bei der Ab-ng des Berichtes (im September) ist befriedigend. Es liegt eine Reihe größerer Bestellungen vor, u. a. für die Erweiterung einer großen Braunkohlenbrikettfabrik, mit welchen für die nächste Zeit genug Arbeit vorhanden ist. Eine weitere Voraussage für die Zukunft läßt sich in diesem Augenblick aber nicht geben.

Klöckner-Werke Akt.-Ges. (Abschluß und Kapital-erhöhung.) In der Aufsichtsratssitzung wurde der Ab-schluß für das am 30. Juni abgelaufene Geschäfts-jahr 1926/27 vorgelegt. Es ergab sich nach Verrechnung der allgemeinen Unkosten und des Vortrages aus 1925/26 mit 668 531 M. ein Betriebsüberschuß von 33 517 066 M. (i. V. 24 920 230 M.) und nach Abzug von Steuern mit 7 288 429 M. (5 581 097 M.), soziale Lasten mit 7 593 370 M. (5 966 128 M.) und Obligationszinsen mit 3 383 406 M. (963 117 M.) ein Rohgewinn von 15 251 859 M. (12 409 886 M.) und nach Abschreibungen von 8 019 730 M. (7 067 073 M.) ein Reingewinn von 7 232 129 M. (5 342 812 M.). Der Generalversammlung, die auf den 9. November einberufen wird, soll eine Dividende von 7 % (i. V. 5 %) vorgeschlagen werden. Nach der Ver-gütung für den Aufsichtsrat verbleiben dann 635 769 M. für Vortrag auf neue Rechnung.

Lindener Eisen- und Stahlwerk Akt.-Ges. in Hannover-Linden. Die Generalversammlung genehmigte den divi-dendenlosen Abschluß für das Geschäftsjahr 1926. Der Reingewinn von 34 425 M. wird auf neue Rechnung vor-getragen. In der Bilanz erscheinen, einem Auszug aus dem Rechnungswerk der Gesellschaft zufolge, Waren mit 734 378 M. (567 062 M.), Außenstände mit 651 059 M. (583 884 M.), anderseits Gläubiger mit 249 514 M. (517 950 M.). Zur Stärkung der Betriebsmittel wurde eine Hypothek aufgenommen, die unter Verbindlichkeiten mit 500 000 M. zu Buche steht. Im neuen Geschäftsjahre weisen die Umsätze wesentlich erhöhte Ziffern auf. Die Mehrheit des 2 Millionen Mark betragenden Aktienkapitals ist vor kurzem an ein Konsortium unter Führung des Bankhauses Ephraim Meyer & Söhne in Hannover über-gegangen.

Verband Deutscher Gas-, Wasser- und Dampf-Armaturen-Fabrikanten. Der Verband Deutscher Gas-, Wasser- und Dampf-Armaturen-Fabrikanten hat infolge weiterer Verteuerung der Gestehungskosten die sofortige Erhöhung des im Juni d. J. festgesetzten Aufschlages von 8 % auf mindestens 10 % beschlossen.

Einkaufs-Altmetallpreise vom 3. bis 8. Oktober für den Metallkonsum bei Kassazahlung, ab Berlin, je nach Menge:

Altkupfer	115—120 M.
Altrotguß	106—108 „
Messingspäne	83— 85 „
Gußmessing	86— 88 „
Messingblechabfälle	94— 96 „
Altzink	42— 44 „
Neue Zinkabfälle	48— 50 „
Altweichblei	43— 45 „
Aluminiumblechabfälle (98/99 %)	190—200 „
Blockmessing	95— 96 „
Blockrotguß	108—110 „

alles je 100 kg.

(Metall- und Rohstoff-Gesellschaft m. b. H.)

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Gießereifachleute E. V.

Die Mitglieder des Vereins Deutscher Gießereifachleute werden hiermit zu der vom 22. Ok bis 13. November d. J. in Berlin stattfindenden Werkstofftagung und Werkstoffschau, an deren Vor tung der Verein mitgewirkt hat, eingeladen.

In Anbetracht der hohen technisch-wissenschaftlichen Bedeutung, die diesen Veranstaltungen für das Gießer zukommt, kann allen Mitgliedern nicht dringend genug die Teilnahme an der Werkstofftagung und der Besuch der stoffschau anempfohlen werden, zumal ein großer Teil der Werkstoffvorträge besonderes Interesse der Gießere welt beansprucht. Ueber alle Einzelheiten der Tagung sowie über den Inhalt und den Zeitplan der Vorträge gi allen Mitgliedern bereits übermittelte Druckschrift ausführliche Auskunft.

Anmeldungen sind baldigst unmittelbar an die Geschäftsstelle der Werkstofftagung, Berlin NW 7, Ingenieurhau richten.

Ferner werden während der Dauer der Werkstofftagung und Werkstoffschau zwanglose Zusammenkünfte der G reifachleute in Berlin veranstaltet. Ort und Zeitpunkt der Zusammenkünfte werden den Mitgliedern noch bekanntge

Fest der Technik am 1. November d. J. in den Gesamträumen des Zoologischen Gartens in Berlin.

Zum erstenmal werden die im Deutschen Verband technisch-wissenschaftlicher Ver zusammengeschlossenen Berliner Vereine anläßlich der Werkstofftagung und Werkstoffschau einen großen Ball in de samträumen des Zoo in Berlin veranstalten, dessen Ueberschuß den Unterstützungskassen der beteiligten Vereine zufliel

Als Mitveranstalter des Festes ladet der Verein Deutscher Gießereifachleute hiermit alle Mitg und Damen sowie Familienangehörige zu dem Fest ein und bittet um recht zahlreiche Beteiligung.

Der Preis der Teilnehmerkarten für Mitglieder und deren Angehörige beträgt 10 M., für Gäste 20 M. An dungen: Die Mitglieder des V. D. G. werden gebeten, umgehend die Zahl der gewünschten Karten unter Angab Namens und der genauen Anschrift der Geschäftsstelle des Vereins, Berlin NW 7, Friedrichstraße 100, unter Einzahlun Betrages auf dessen Postscheckkonto, Berlin 117 40, vor dem 20. Oktober mitzuteilen. Die Karten werden auf den N ausgestellt und sind nicht übertragbar.

Niedersächsische Gruppe des V. D. G., Sitz Hannover.

Bericht über die Monatsversammlung am 24. September 1927 im „Luisenhof".

Der Vorsitzende teilte den zahlreich Erschienenen mit, daß die in der vorigen Monatsversammlung besti Deputation am 22. September in Clausthal war und dem Ehrenmitgliede, Geh. Bergrat Prof. Dr.-Ing. Osann, die G wünsche der Gruppe zu seinem 65. Geburtstage übermittelte und die Ehrengabe, einen silbernen Pokal mit Widr überreichte.

Im Anschluß begrüßte der Vorsitzende den gleichfalls anwesenden Professor Osann; er gedachte nochmals s Verdienste um das Gießereiwesen und wünschte ihm alles Gute für die Zukunft. Mit einem begeisterten „Glück bekräftigten die Anwesenden die gemachten Ausführungen. — Geheimrat Osann erbat danach das Wort und sprac Gruppe seinen Dank für das getreue Gedenken aus; er hoffe, daß es ihm noch lange möglich sei, im Zusammenarb mit der Praxis für das deutsche Gießereiwesen im Interesse unserer gesamten Industrie zu wirken.

Oberingenieur Tiersch erhielt sodann das Wort zu dem angekündigten Vortrage: „Werkstofftagung und V stoffschau".

Der Vortragende gab in großen Zügen einen Ueberblick über die Vorgänge, die dazu geführt haben, daß die einigten Verbände in diesem Jahre in Berlin eine Werkstofftagung mit Werkstoffausstellung veranstalten. — Die wesenden folgten den Ausführungen mit großem Interesse, und der Vorsitzende sprach dem Vortragenden den Dank Gruppe für die aufklärenden Mitteilungen aus. Da eine größere Anzahl der Mitglieder die Werkstoffschau zu bes beabsichtigt, wurde davon abgesehen, für die nächste Monatsversammlung einen Vortrag anzusetzen. Es soll viel eine Aussprache über das Gesehene erfolgen. Oberingenieur Tiersch erklärte sich bereit, ein kurzes einleit Referat zu übernehmen.

Sodann erstattete Direktor Hoffmann in liebenswürdigster Weise einen Bericht über die Internati Gießereiausstellung in Paris. Die Anwesenden entnahmen aus seinen Ausführungen mit freudiger Genugtuung, deutsche Arbeit und deutscher Geist im internationalen Wettbewerb den ihm zustehenden Platz wieder errungen h Mit großem Interesse nahmen alle davon Kenntnis, daß zwei führende Gießereimaschinenfabriken auf der Ausste den „Grand Prix" erhalten haben[1]).

Oberingenieur Kolb stellte nachher die Frage, ob einer der anwesenden Kollegen schon Versuche mit Poumay schen Schmelzverfahren gemacht hätte. Wie aus den Fachzeitschriften ersichtlich, garantiert die Vertr firma einen Koksverbrauch von 6 bis 7 %. Auf Grund dieser Anfrage entspann sich eine ausgedehnte und anreg Debatte über Kupolofenbetrieb und die bekannten Neuerungen der letzten Zeit, Kohlenstaubzusatzfeuerung und Rütte herd. Mit großem Interesse mußten die Anwesenden aus den Ausführungen zweier Mitglieder entnehmen, daß gute gebnisse mit der Kohlenstaubzusatzfeuerung und der Veredelung des Gußeisens im Rüttelvorherd erreicht wurden. Grund der interessanten Aussprache mußte der Schluß gezogen werden, daß neben der wissenschaftlichen Theorie ein gutes, praktisches Verständnis und praktische Erfahrungen für den wirtschaftlichen Ausbau des Gießereibetr unerläßlich sind. Es wurde aus der Versammlung heraus der Antrag gestellt, auf den Hauptvorstand einzuwirken läßlich der Hauptversammlungen nicht nur Vorträge rein wissenschaftlichen Inhalts abzuhalten, sondern auch kurze träge aus der Praxis, die für den Betriebsmann von größter Wichtigkeit sind, vorzusehen. Derartige Vorträge wü sicherlich eine anregende Diskussion hervorrufen, die für viele von Nutzen wäre. — Der Vorsitzende dankte in se Schlußwort allen an der Diskussion Beteiligten und wies darauf hin, wie wichtig es sei, Betriebserfahrungen im g seitigen Meinungsaustausch bekanntzugeben, und zwar sowohl für Verbesserungen, die sich bewähren, als auch rungen, die zu einem Mißerfolge führten. Im ersteren Falle könnten alle davon profitieren, wogegen im anderen die Volkswirtschaft vor unnützen Ausgaben bewahrt bliebe. Nur durch Gemeinschaftsarbeit wird es möglich sein, Gießereigewerbe die Stellung in unserer Industrie zu sichern, die zum gesamten Ausbau derselben unbedingt e derlich sei.

Die nächste Monatsversammlung findet wegen der am 22. Oktober beginnenden Werkstoffschau 29. Oktober, abends 8 Uhr, im „Luisenhof" statt.

Tagesordnung:

1. Geschäftliches; 2. Aussprache über Werkstoffschau in Berlin. Referat: Herr Oberingenieur Tiers
3. Verschiedenes.

[1]) Anmerkung der Redaktion: Auch die Vereinszeitschrift „Gießerei-Zeitung" wurde mit dem „Grand Prix" ausgezeichnet.

Nachdruck nur mit Genehmigung der Schriftleitung. Verlag und Druck von Rudolf Mosse, Berlin SW 19.

GIESSEREI-ZEITUNG

Zeitschrift für das gesamte Gießereiwesen

Organ des Vereins Deutscher Gießereifachleute (E. V.)
Organ des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr.-Ing. Iustus Schmauser, Vorstandsmitglied des Vereins Deutscher Gießereifachleute, Berlin-Charlottenburg

24. Jahrg. Nr. 21 — Verlag Rudolf Mosse, Berlin SW 19 — 1. November 1927

Die Zeitschrift erscheint Anfang und Mitte jeden Monats. *Zu beziehen* durch die Post monatlich zum *Preise* von 3,50 Goldmark oder gegen Einsendung des Betrages an den Verlag der Gießerei-Zeitung, Berlin SW, Jerusalemer Straße 46—49 (Postscheckkonto 324, Berlin NW 7). Jahrespreise für das Ausland: Belgien 56 Blg., Dänemark 32 Kronen, Frankreich 240 Francs, Großbritannien 32 sh, Holland 20 fl., Italien 180 Lire, Japan 16 Yen, Luxemburg 240 Francs, Norwegen 36 Kronen, Oesterreich 48 S, Polen 40 Schweizer Franken, Rumänien 1400 Lei, Rußland 40 Schweizer Franken, Schweden 36 Kronen, Schweiz 40 Franken, Spanien 50 Pesetas, Tschechoslowakei 260 Kronen, Vereinigte Staaten 8 Dollar. Alle Zuschriften in *redaktionellen* Angelegenheiten sind zu richten an die *„Schriftleitung der Gießerei-Zeitung,* Berlin SW 19" (Fernsprecher Dönhoff 3440—3455). — *Anzeigenpreis* für die 7gespaltene Zeile nach Rudolf Mosses Normalzeilenmesser Nr. 4 0,30 Goldmark. Alleinige Inseratenannahme: *Annoncen-Expedition Rudolf Mosse,* Berlin, Bielefeld, Bremen, Breslau, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Erfurt, Frankfurt a. M., Halle a. S., Hamburg, Hannover, Karlsruhe, Köln a. Rh., Leipzig, Magdeburg, Mannheim, München, Nürnberg, Stuttgart, Amsterdam, Barcelona, Basel, Belgrad, Budapest, Bukarest, London, Mailand, Prag, Warschau, Wien, Zürich.

INHALT:

Neuzeitliche Sandschablonenformerei. Von Oberingenieur C. Schrage in Zweibrücken (Pfalz)	S. 589	Umschau	S. 607
Neuzeitliche Forderungen im Gießereibetriebe. Von Joh. Mehrtens, Beratender Ingenieur in Berlin	S. 597	Patentschau	S. 612
Der Aufbau der Silizium-Kohlenstoff-Eisen-Legierungen und eine neue Theorie des Gußeisens	S. 602	Zeitschriftenschau	S. 613
		Bücherschau	S. 615
		Aus anderen Vereinen	S. 615
		Vereins-Nachrichten	S. 620

Neuzeitliche Sandschablonenformerei.

Von Oberingenieur C. Schrage in Zweibrücken (Pfalz).

Wirtschaftliches über die Schablonenformerei. — Grundlagen der Schablonenformerei und praktische Arbeitsmethoden. — Die Bedeutung der von geschickten Facharbeitern hergestellten geschlossenen und geteilten Rundformen unter Anwendung der Schablonier-vorrichtung mit Gewindebüchse und Teilapparat. — Die praktische Formerei von großen, komplizierten Gußteilen mittels Hilfsmodelle nach neuzeitlichen Methoden.

Allgemeines.

Die allgemeine Schablonenformerei zur Herstellung Gußteilen verschiedener Art stellt eine ausgesprochene ndarbeit dar, welche meistens mit sehr hohen Herlungslöhnen und Unkosten verbunden ist. Die Redu-ung der Fertigungslöhne und Unkosten kann im gensatz zur Modellformerei nicht durch verbesserte dell- und Betriebseinrichtungen oder Serienfabrikation lgen, sondern durch Vereinfachung der Formfahren und Ausbildung eines guten Stammes Fachiter, die nur mit Schablonenarbeit beschäftigt werden. sonders in der Zeit der gegenwärtigen Wirtschaftskrise, er welcher die Gießereien auch sehr zu leiden haben, t man besonders darauf achten, auch speziell in der ablonenformerei die Unkosten und Löhne zu vergern. Es muß berücksichtigt werden, daß der Schanenformer eine meist bedeutend geringere Erzeugung Gewicht je Woche oder Monat leistet wie der Modellmer, anderseits aber die bedeutend höheren Herstellungsten und Unkosten durch einen Mehrpreis der Gußcke ausgeglichen werden. Ausgenommen sind hierbei were Gußstücke, wie Schwungräder, Riemenscheiben r sonstige schwere Rundkörper, die ja ausschließlich h Schablonen hergestellt werden. Für diesen gegeren Umsatz wird die Gießerei nicht in entsprechenn Maße entschädigt, und es tritt auch noch der Umnd hinzu, daß die Schablonenformerei bedeutend mehr zbare Formfläche beansprucht und weniger an Gecht erzeugt, als wenn diese Formfläche für Modellguß nsprucht würde.

Es gibt eine Anzahl Gießereien, denen vorstehende Umnde bekannt sind und die infolgedessen die Anfertigung n Schablonenguß gänzlich ablehnen oder ihn nur in der t einer schlechten Beschäftigung des Betriebes in gegerem Umfange herstellen. Solche Betriebe haben auch weniger geeignete Arbeitskräfte und Einrichtungen Verfügung und mithin sind die Herstellungslöhne und kosten bedeutend höher wie bei den Betrieben, die fend mit Schablonenguß beschäftigt sind. Es hat sich jedoch in den letzten Jahren gezeigt, daß selbst kleinere Gießereien auch zur Einführung von Schablonenarbeit übergegangen sind, jedoch handelt es sich meistens nur um die Herstellung einfacher Rundkörper, wozu nur weniger geeignete Facharbeiter erforderlich sind.

Besonders bei der Schablonenformerei kommt die Intelligenz und Geschicklichkeit des Facharbeiters zur Geltung, und viele Facharbeiter, die wirklich ein kompliziertes Modellgußstück herstellen können, sind kaum in der Lage, den Anforderungen der Schablonenformerei zu entsprechen. Das Formen nach Schablonen erfordert tüchtige Former, die genaues Verständnis der technischen Zeichnung wie auch der praktischen Formmethoden besitzen müssen. Man soll daher in den Betrieben darauf bedacht sein, sich die Schablonenformer aus den intelligentesten Formerlehrlingen heranzubilden, und es ist meistens nur auf die Nachsichtigkeit der Meister und Betriebsleiter zurückzuführen, wenn es an derartigen Facharbeitern fehlt. Aus diesen Gründen gibt es leider nur wenige Betriebe, die über einen guten Stamm Facharbeiter zur Herstellung von Schablonenguß verfügen, und die Betriebe, welche laufend mit Schablonenguß beschäftigt sind, haben auch viel geringere Herstellungskosten wie solche Betriebe, die nur vereinzelt Schablonenguß herstellen.

Durch die ungenügende Beschäftigung der Maschinenfabriken in den letzten Jahren hat man beobachten können, daß von diesen erheblich mehr Gußteile, ohne Modell nach Schablonen geformt, in Auftrag gegeben werden, um die bedeutend höheren Modellkosten zu ersparen, anderseits wenn es sich um einzelne Ausführungen von Maschinen handelt. Dies betrifft hauptsächlich solche Gußstücke, welche keine Rundkörper darstellen, z. B. Ständer, Grundrahmen, Betten, Traversen usw., die zu früheren Zeiten fast ausschließlich nach Modell hergestellt wurden. Durch die mangelhafte Beschäftigung sind die Gießereien gezwungen, derartige Aufträge hereinzunehmen, jedoch liegt auch die Begründung nahe, daß sich immer mehr die Gießereien auf Schablonenarbeit eingestellt haben und hierdurch die Schablonenformerei einen bedeutenden Fortschritt zu ver-

zeichnen hat. Solche Gußstücke sind bezüglich der Konstruktion vielfach sehr komplizierter Natur und in ihrer Form weder zylindrisch, rechteckig, noch quadratisch, so daß die Herstellung nur von den besten Facharbeitern erfolgen kann. Zur Herstellung solcher Gußteile erhält der Former nur einfache Ziehbretter, Aufstampfleisten und Böden, auch werden zur Anfertigung der Kerne nur Ziehbretter und Schablonen verwendet.

Auch die Herstellung der Schablonen, Lehren, Ziehbretter, Leisten, Hilfsmodelle usw. erfordert eine besondere Kenntnis und Geschicklichkeit des Modellschreiners, und in den meisten Betrieben hat man sich hierfür auch intelligente Leute herangebildet. Der Schablonenschreiner muß genaue Zeichnungskenntnis besitzen und mit der Formmethode vollkommen vertraut sein. Da es sich bei der Herstellung von Schablonenguß nur um einzelne Abgüsse handelt, so benutzt man vielfach bereits gebrauchte Schablonen und Ziehbretter usw., die in die entsprechende Form umgearbeitet werden. Die Schablonenkosten sind vielfach in den fertigen Gußpreis einkalkuliert und meistens sehr niedrig gehalten, so daß man nach Möglichkeit gezwungen ist, kein neues Modellholz zu verwenden. Durch diese Methode und durch Geschicklichkeit des Schablonenschreiners können dem Betriebe Unkosten in bezug auf Materialverbrauch erspart werden.

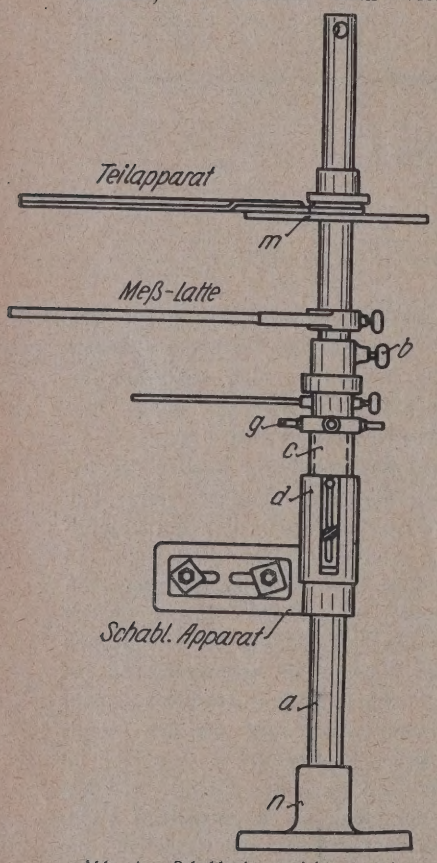


Abb. 1. Schablonier-vorrichtung mit Gewindebüchse und Teilapparat für geschlossene und geteilte Rundformen.

In solchen Betrieben, wo die Modelltischlerei örtlich von dem Gießereibetrieb getrennt ist, empfiehlt es sich, in dem Gießereibetrieb eine besondere Werkstätte für die Herstellung und Umänderung der Schablonen einzurichten, denn es ist unbedingte Notwendigkeit, daß der Former mit dem Schablonenschreiner in enger Fühlung stehen muß. Der Modellformer erhält von der Modellverwaltung ein fertiges Modell zugestellt, nach welchem er das Gußstück herstellen kann, dagegen läßt sich der Schablonenformer zuerst die Hauptschablone oder den Aufstampfboden herstellen, und nachdem er mit dem Einformen begonnen hat, ist es ihm erst möglich, die zur weiteren Arbeit benötigten Leisten, Nocken oder Hilfsmodelle aufzugeben. Der geschickte Schablonenschreiner ist ebenfalls in der Lage, dem Former auf Grund seiner Erfahrungen geeignete Vorschläge zu machen, mit welchen Hilfsmodellen, Leisten, Ziehbrettern usw. die Form am einfachsten und billigsten herzustellen ist.

Die Grundzüge für die Herstellung der Form werden ja meistens durch den Formermeister angegeben, jedoch müssen alle Einzelheiten gegenseitig zwischen Schablonenschreiner und Former vereinbart werden. Gußstücke, welche keine Rundform darstellen, die entweder eine rechteckige, quadratische oder eine sonstige Form mit ger oder gewölbten Flächen besitzen, werden neuzeitlich mehr oder nur teilweise als Ziehform hergestellt. Mar nutzt zur Herstellung Aufstampfböden oder Seitenst Leisten usw., an welche die kleineren Teile, wie Pris Nocken, Führungen usw., lose angelegt werden. Hierd wird erreicht, daß die äußeren Wände genau direkt Nocken und sonstigen Ansätzen fertig auf Maß aufgesta werden und das Fertigmachen der Form nur kurze in Anspruch nimmt, ähnlich wie beim Formen nach Mo Dagegen erfordert das Ausziehen einer Form bedeu mehr Arbeitszeit, da zuerst die Wände aufgestampft we müssen und dann erst das Ausziehen und Abpolieren rauhen Formwände erfolgen kann. Nachdem müssen die kleineren Teile, wie Prismen, Leisten, Nocken usw die Form eingeschnitten werden, welches oft sehr ung sein kann. Diese Umstände und Schwierigkeiten fallen dem zuerst genannten neuzeitlichen Formverfahren Für die Herstellung der Kerne ist man leider noch in auf die Ziehlehre angewiesen. Als Material verwendet Lehm (Stampf- oder Ziehlehm), wodurch ein glattes ziehen der Kerne mit Schablonen ermöglicht wird und Nachbearbeitung der Kerne im trockenen Zustande erfolgen kann, was dagegen bei Verwendung von Kern nicht möglich ist.

Herstellung von Rundformen.

Alle Rundformen größerer Abmessungen werden immer durch Schablonen ohne Anwendung von Mod hergestellt. Sofern es sich aber um eine größere An gleicher Abgüsse handelt, werden Riemenscheiben Schwungräder vielfach bis zu 3000 mm Durchmesser besonders geeigneten Formmaschinen hergestellt. In je Betriebe ist die Herstellung einzelner Abgüsse Schablonen ganz verschiedener Art, diese einze Methoden zu erläutern, würde jedoch zu weit führen daß nur einige vorteilhafte Verfahren zur Kenntnis geben und näher betrachtet werden.

Zur Herstellung benutzt man die allgemein beka Schabloniervorrichtung, die aus den Hauptteilen, Spi Spindelfuß, Lehrenhalter und Stellring besteht. Spindelstärke beträgt meistens 50 bis 100 mm und nach der Größe des herzustellenden Gußstückes gewäh

Für kleinere und mittlere Riemenscheiben und sol die vielfach in Naßguß hergestellt werden, benutzt neuerdings die bekannte Schabloniervorrichtung mit windebüchse, welche eine bedeutende Arbeitsersparnis Folge hat. Eine solche Vorrichtung ist in Abb. 1 gestellt und besteht aus den Hauptteilen, Spindel *a*, Leh halter *d* und Gewindebüchse *c*. Die auf der Gewindebüc angeordnete Gegenmutter *g* bewirkt, daß der Tiefgang Schablone ausgeschaltet werden kann und eine ebene Flä in beliebiger Höhe abgedreht wird. Die Gangstärke Gewindes, durch welches die selbsttätige Senkung Schablone bewirkt wird, ist der Abtragsfähigkeit Sandes angepaßt, und ein Vorschneiden der Form ist da nicht erforderlich, auch ein Verreißen ausgeschlos Mittels der Stellschraube *b* kann man den Schablonena auf eine beliebige Höhe einstellen.

In Abb. 2 ist die Herstellung einer Riemenscheibe 1000 mm Durchmesser und 400 mm Breite mit Dop armen mittels der oben erwähnten Schabloniervorricht dargestellt. Das Einformen beginnt mit der Aufstellung Schablonenspindel und Abdrehen der Fläche *a*. Wenn artige Riemenscheiben auch mit einem veränderten Dur messer öfters hergestellt werden, so ist es vorteilhaft, Fläche *a* sauber abzudrehen, zu polieren, schwärzen und

nen. Die Kernplatte *g* ist gitterartig ausgebildet und n der Mitte eine Oeffnung, die genau um die Spindel *a* eßt, wodurch die zentrale Führung erfolgt. Die Armstücke *c* werden bei kleineren Armen geteilt in einer büchse aus Lehm hergestellt. Die Kernplatte *g* wird die Fläche *a* aufgelegt und der mittlere Kern bis zur

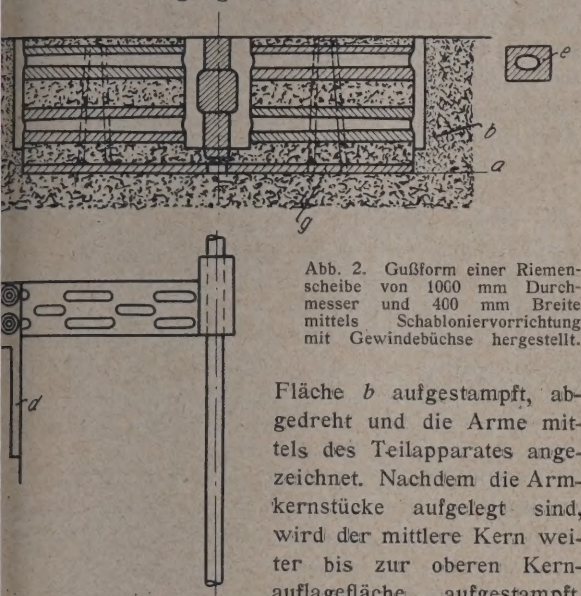


Abb. 2. Gußform einer Riemenscheibe von 1000 mm Durchmesser und 400 mm Breite mittels Schabloniervorrichtung mit Gewindebüchse hergestellt.

Fläche *b* aufgestampft, abgedreht und die Arme mittels des Teilapparates angezeichnet. Nachdem die Armkernstücke aufgelegt sind, wird der mittlere Kern weiter bis zur oberen Kernauflagefläche aufgestampft, Kernstücke für die Arme aufgelegt und der Kern bis Oberkante fertig abgedreht. Gleichzeitig wird auch dem Kern der äußere Mantel aufgestampft und an Stellen, wo nachher die Wandstärke eingeschnitten , benutzt man fein gesiebten und gut aufbereiteten sand. Die obere Fläche wird abgedreht, der Ober- Deckkasten aufgestampft und abgehoben. Zur Her- ng der Nabe benutzt man ein Holzmodell, welches auf beliebige Höhe ziehen kann. Werden die Armstücke geteilt, so ist es möglich, dieselben sauberer zustellen, dagegen ist der ungeteilte Arm ohne Gußschneller, aber nicht so sauber anzufertigen. Die kernstücke werden in der Kernmacherei in verdenen Größen nach Bedarf in Vorrat hergestellt.

bald der Oberkasten abgehoben ist, kann mit dem hneiden der äußeren Wandstärke begonnen werden. Wandstärkenmesser *d* ist aus gutem Messerstahl herllt und wird auf genaues Maß an den Lehrenhalter anraubt. Am unteren Ende des Messers ist eine 2 mm e Stahlleiste angeschweißt, welche zum Einschneiden Kernmarke dient. Durch Drehen des Schablonenarmes t der selbsttätige Niedergang des Wandstärkenmessers die Gewindebüchse *c* (Abb. 1). Beim Niedergang des idmessers ist es notwendig, den angeschnittenen Sand eise zu entfernen, damit ein Aufreißen des Sandes ndert wird. Nachdem die Wandstärke auf Maß einnitten ist, wird der Kern mittels des Aufhängeeisens hoben, die schadhaften Stellen ausgeflickt und gießgemacht. Die Arme werden an der Nabe und am en Ring mit einer starken Hohlkehle versehen, die fertig abpoliert und mit Formstaub angestaubt und t. Inzwischen hat man auch schon den äußeren el ausgeflickt und zum Gießen fertiggestellt. Solche enscheiben werden in Naßguß gegossen, und der Einerfolgt meistens von der Nabe aus. Bei guter Gelichkeit des Formers ist es möglich, eine solche enscheibe in 13 bis 15 Stunden herzustellen.

i größeren Schwungrädern und Riemenscheiben wird lhaft der innere Hauptkern nicht ausgehoben, sondern ußere Mantel separat hergestellt. Abb. 3 zeigt die Herstellung einer Form für ein Riemenschwungrad von 4000 mm Durchmesser und 600 mm Breite mit acht Armen. Wird ein derartiges Riemenschwungrad jedoch öfters angefertigt, so wird man vorteilhaft dem Hauptkern in vier oder sechs Teilen in einem Kernkasten und den äußeren Mantel in der Formgrube herstellen. Da es sich fast immer nur um einen Abguß handelt, so ist die Herstellung nach Abb. 3 zu empfehlen. Nachdem die Formgrube ausgehoben ist, wird die Schablonenspindel aufgestellt und die Kernschablone auf Maß befestigt (Abb. 3, Ansicht *A*). Der Hauptkern wird dann mittels Segmenten bis zur Armmitte aufgestampft. Die Fläche wird abgedreht und die Arme mit dem Teilapparat angezeichnet. Zum Einformen der Arme benutzt man ein halbes Armmodell, welches meistens aus vorhandenen, gebrauchten Modellen entsprechend geändert oder mit wenigen Herstellungskosten neu angefertigt wird. Die Arme werden in die Form eingeschnitten, fertig poliert, geschwärzt und getrocknet. Mit dem halben Armmodell werden auch die oberen Armdeckel *c* in der Zwischenzeit in der Kernmacherei aus Lehm hergestellt. Die Armdeckel werden durch Kerneisen mit eingegossenen Stiften gehalten und können für mehrere Abgüsse wieder verwendet werden. Bevor die Armdeckel aufgelegt werden, wird der Eingußtrichter an zwei Arme angeschnitten und mit Lehmdeckeln abgedeckt. Nachdem die Armdeckel gut getrocknet und geschwärzt sind, werden diese in die Unterform eingelegt und der Hauptkern bis zur Oberkante aufgestampft, abgeschlichtet und poliert. Die Nabe wird mit einer besonderen Schablone ausgedreht und geschlichtet.

Zur Herstellung der äußeren Mantelform wird ein kräftiger Gußring *a* verwendet. In solchen Betrieben, die laufend Schwungräder und Riemenscheiben herstellen, hat man derartige Gußringe zur Herstellung der Mantelformen immer in verschiedenen Größen vorrätig. Die Herstellung der Mantelform erfolgt in der Kernmacherei, und zwar wird der Ring *a* in gleicher Entfernung von der Schablonenspindel auf gleich hohe Unterlagen aufgelegt, die Schablone auf Maß befestigt und der Mantel mit Ziegelsteinen aufgemauert.

Das Mauerwerk wird durch Feuerkörbe vorgetrocknet, dann mit Lehm ausgedreht, geschlichtet, getrocknet und gießfertig gemacht. Das Trocknen der Form geschieht, so-

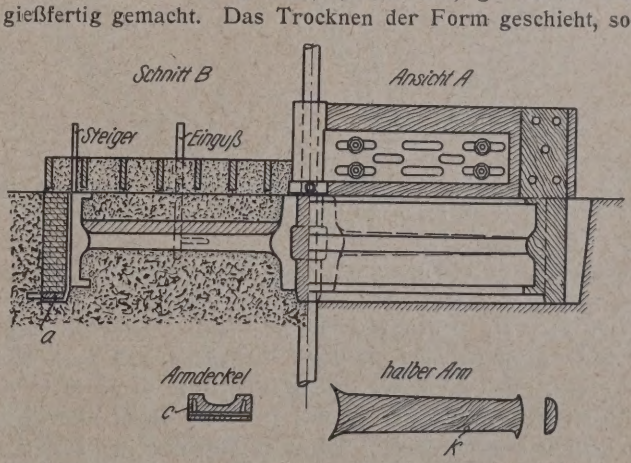


Abb. 3. Herstellung einer Gußform für ein Riesenschwungrad von 4000 mm Durchmesser und 600 mm Breite.

fern ein Oberkasten oder geeignete Deckplatten vorhanden sind, durch Trockenapparate, die mit Preßluft betrieben werden, andernfalls wird auch Heizgas zum Trocknen gebraucht. Wenn sämtliche Formteile getrocknet sind, wird die äußere Mantelform eingesetzt und mit Preßluftstampfer eingedämmt. Sofern kein Ober- oder Deckkasten vorhanden ist, werden für den äußeren Kranz mit Lehm ab-

gezogene Segmentplatten und für die Nabe auch eine mit Lehm abgedrehte Gußplatte verwendet. Auf diese Deckplatten setzt man verschiedene Formkasten auf, die mit Sand ausgestampft werden und auf welchen die ganze Form entsprechend belastet werden kann.

Die Vorteile dieser Herstellungsweise bestehen darin, daß der große Kernballen von Mitte der Arme nicht mit dem Oberkasten ausgehoben wird, wodurch eine bedeutende Ersparnis an Löhnen, Kerneisen usw. entsteht. Die Arme werden nicht, wie meist üblich, mit Schablonen ausgezogen, denn ein derartiges Armmodell ist vielfach vorhanden, oder kann auch mit geringen Unkosten geändert oder neu hergestellt werden. In vorliegendem Falle wäre es auch möglich, den Hauptkern in vier oder sechs Teilen aus der Form

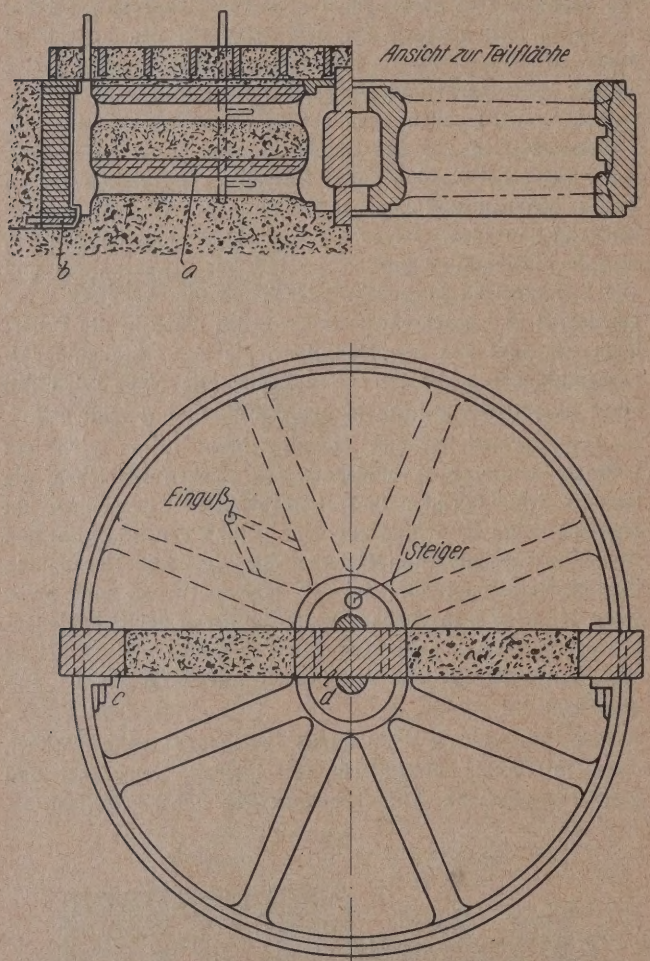


Abb. 4. Gußform für einen zweiteiligen Induktor von 3800 mm Durchmesser und 800 mm Breite, mit einer exzentrischen Schablonier vorrichtung hergestellt.

auszuheben, wodurch der äußere Lehmmantel erspart würde, jedoch sind hierzu sehr starke Kerneisen erforderlich, und die Herstellung der Kernstücke erfordert mehr Zeit. Auch ist keine Gewähr vorhanden, daß nach dem Trocknen der Kernstücke dieselben wieder so genau in die Form einpassen, wodurch das Rad sehr leicht einseitiges Gewicht erhalten kann. Sofern es sich aber um eine Anzahl gleicher Räder handelt, würde man aus Billigkeitsgründen einen kompletten Kernkasten herstellen und die Kerne getrennt anfertigen, wodurch auch die separate äußere Lehmform nicht erforderlich wird und dieser Teil direkt in der Formgrube hergestellt werden kann. Auch wenn, wie vielfach üblich, für den Abguß nach Abb. 3 der Oberkasten mit Ballen bis zur Mitte Arme ausgehoben würde, so wäre die separate Herstellung der äußeren Mantellehmform immer erforderlich, da die untere Formhälfte nicht zugänglich zum Fertigmachen und Trocknen ist.

Größere Schwungräder und Riemenscheiben we meistens mit Sprengblechen gegossen, sollen jedoch Teilflächen bearbeitet werden, so ist die Herstellung Form auch eine andere. Als Sprengbleche verwendet Schmiedeeisen, und je nach Wandstärke der Gußs wählt man auch die Stärke der Bleche. Auch werden fach dünne Gußplatten verwendet. Die Sprengbleche den mit Lehm überzogen, getrocknet und geschwärzt. soll zur Vorsicht den Eingußtrichter in die Arme schneiden, da hierdurch jede Gefahr des Anschweißens Aufschüttens der Sprengbleche beseitigt wird. Bei starken Wandstärken ist die Gießtemperatur des flüs Eisens zu beachten, denn beim heißen Vergießen kan sehr leicht vorkommen, daß die Bleche anschweißen die Sprengung des Rades mit Schwierigkeiten verbu ist. Riemenscheiben und Schwungräder sehr großer messungen werden vielfach in vier, sechs oder sog acht Teilen hergestellt und die Teilungen an den Ansc flächen bearbeitet. Auch die von der elektrischen Ind benötigten Rotoren und Induktoren sind ähnlich der struktion schwerer Riemenschwungräder und müss mehreren Teilen hergestellt werden.

In Abb. 4 soll die Herstellung einer Form für Induktor von 3800 mm Durchmesser und 800 mm Bre zwei Teile näher betrachtet werden. Zur Herstellun nutzt man eine exzentrische Drehvorrichtung, und falls solche nicht vorhanden ist, kann man sich auch mit Schablonenspindeln behelfen. Die exzentrische Drehvo tung hat den Vorteil, daß durch Drehen des Lehrenh eine gleichmäßige Teilung zwischen den zwei Formh entsteht und die Arbeitsweise viel einfacher ist. Di zentrische Drehung erfolgt durch Führungsrollen, d einem Führungskopf gelagert sind und sich in einer zwangläufig exzentrisch bewegen. Der Abstand zwi den beiden Formhälften beträgt bei großen Gußst meistens 100 mm und mehr, sofern zwei Schablonenspi verwendet werden. Aus Abb. 4 ist ersichtlich, da Doppelarme des Induktors mit dem Hauptkern zuglei der Formgrube aufgestampft werden, nach dem gl Verfahren, wie in Abb. 3 dargestellt. Die Arme w mit Lehmdeckeln abgedeckt und mittels eines halben modells wie auch in der Form hergestellt. Die ä Mantelform wird ebenfalls separat mit dem geteilten ring *e* in der Kernmacherei angefertigt.

Man benutzt für die Mantelform eine gewöhnliche auch eine exzentrische Drehvorrichtung mit einer Sc nenspindel, und an den Teilungen der Ringe werden steine eingemauert, damit die Ringhälften nach F stellung mit einer Säge durchschnitten werden können. der exzentrischen Drehvorrichtung wird die Mante ungeteilt hergestellt. Die beiden Formhälften sind mit zwischenstücken *c* und *d* an den Außenflächen und der verbunden. In diese Kernstücke sind in verschiedene ständen Verbindungstrichter eingeformt, die je nach stärke des Gußstückes so stark gewählt werden, sie nicht vor dem Erkalten des Gußstückes durch auftretende Schwindung abreißen. Diese Verbind trichter haben auch den Vorteil, daß die beiden Formh gleichmäßig verteilt das flüssige Eisen erhalten und eine gleichmäßige Schwindung der Gußteile erfolgen Würden die zwei halben Gußteile nicht zusammen und aus einer Gießpfanne gegossen werden, so müßte man bei gleicher Gattierung mit verschiedener Schwindun beiden Gußteile rechnen. Der Einguß erfolgt gemäß S in die oberen und unteren Arme, jedoch würde man bei großen Abmessungen vorteilhaft auf zwei Stellen zwi den Teilungen in die Verbindungsstücke *c* eingießen.

der Einguß in die Nabe erfolgen, weil in vorliegendem keine Sprengbleche eingegossen werden.

Da die Wandstärken der Induktoren und Rotoren be-end stärker sind und dieselben auch eine viel höhere Um-ung laufen als gewöhnliche Schwungräder, so wird besonderer Wert auf die Dichte des Materials gelegt. st daher zu empfehlen, die Nabe mit verlorenem Kopf ießen, wodurch der äußere Kranz auch einen höheren ck erhält und das Material dicht wird. Bei der-en Gußstücken von geringerem Durchmesser, die tens ungeteilt gegossen werden, wird der innere Kern rat ganz in Lehm und mit Kernmarke versehen her-llt. Der äußere Mantel wird in der Formgrube fertig-llt. Zum Einformen der Arme benutzt man auch ein es Holzmodell und Lehm-Abdeckplatten, nach dem hen Verfahren wie in Sand geformt. Der Hauptkern lann schneller und sauberer herzustellen, auch ist das knen der Form einfacher und vorteilhafter. In vor-ndem Falle wird der Einguß in die Nabe erfolgen, müssen auf die Nabe kräftige Steigetrichter aufgesetzt ien.

ie Herstellung der Formen für Seilscheibenräder ist llen Betrieben sehr verschiedener Art. Allgemein len die Formen ähnlich wie die bereits erwähnten oden der Schwungräder hergestellt, jedoch bedarf der re Rillenkranz einer anderen Herstellungsweise. In 5 ist die Anfertigung eines Seilscheibenringes von mm Durchmesser in zwei Teilen ersichtlich. Die stellung der Form für die Nabe *c* erfolgt separat auch Schablonen in Sand. Wie ersichtlich, ist die Seil-ibe mit flachen Armen aus Siemens-Martinstahl aus-det, die in die Nabe und den Kranz eingefräßt und ver-aubt werden. Da die Kranzhälften durch die Größe Umfanges und die auftretende Schwindung sich sehr t verziehen und der späteren Bearbeitung Schwierig-n bieten, so werden zwecks Verhütung auf den Tei-en der Formhälften starke Spannungsstege angegossen. zwischen den Formhälften sind Verbindungsstege die Kernstücke *d* angegossen. Die Spannungsstege in jeder Formhälfte an dem oberen und unteren Ver-ungsring angegossen und sollen so stark ausgebildet daß dieselben nicht vor dem Erkalten des Gußstückes die auftretende Schwindung abreißen. Bevor die nzhälften bearbeitet werden, hat man die Stege *h* ab-hrt, so daß nun die Spannung beseitigt und eine hmäßige Schwindung erfolgt ist.

ur Formherstellung benutzt man in diesem Falle zwei blonenspindeln oder auch eine exzentrische Drehvor-ung. Der mittlere Kern wird bis zur Höhe des unteren tärkungsringes aufgestampft und der Ring abpoliert, nwärzt und getrocknet. Die Abdeckplatten *b* sind mit n abgedreht, geschwärzt, getrocknet und enthalten die parungen für die Rippen *m*. In beide Formhälften len die Eingußtrichter an die untere und obere Flansche schnitten, getrocknet und abgedeckt. Dann werden die en *b* aufgelegt und die Rippenmodelle *m* eingesetzt und Kern bis zum oberen Verstärkungsring aufgestampft. chzeitig mit dem Hauptkern werden auch die Span-sstege *h* mit in den Kern eingeformt, getrocknet und Lehmdeckel abgedeckt. Wird eine derartige Seilscheibe Seilscheibenring mit zwei Schablonenspindeln ohne ntrische Drehvorrichtung hergestellt, so setzt man die del etwa 300 bis 500 mm entfernt auseinander, so daß zwischen den Formhälften bequem arbeiten kann. Auf Weise ist es möglich, die Spannungsstege leichter rmen zu können und eine genauere Teilung der Form-hälften zu erreichen. Nachdem wird der Hauptkern abgedreht, geschlichtet und poliert, die Rippen fertiggestellt und alle Flächen geschwärzt und das Ganze getrocknet. Die oberen Kernstücke *n*, die zur Abdeckung der Flansche dienen, werden als Segemente in Lehm schabloniert hergestellt.

Die äußere Rillenform wird mittels eines geteilten Gußringes aus Lehm- und Ziegelsteinmauerwerk in der Kernmacherei hergestellt. Die Ringhälften werden auf gleich hohe Unterstützungen in gleichmäßigem Abstande von der Schablonenspindel aufgelegt und ein gradliniges Mauerwerk gemäß dem äußeren Durchmesser der Rillen aufgeführt. In das Mauerwerk werden in die Mitte der Rillen dünne Schmiedeeisen von 8 bis 10 mm Stärke eingestochen, damit der Lehm einen festen Sitz an dem Mauerwerk erhält. Die Rillen werden mit steifem Lehm angesetzt und die rohe Form mit Feuerkörben vorgetrocknet und nachher geschlichtet. In früherer Zeit verwendete man vielfach Profilsteine, die entsprechend dem Profil der

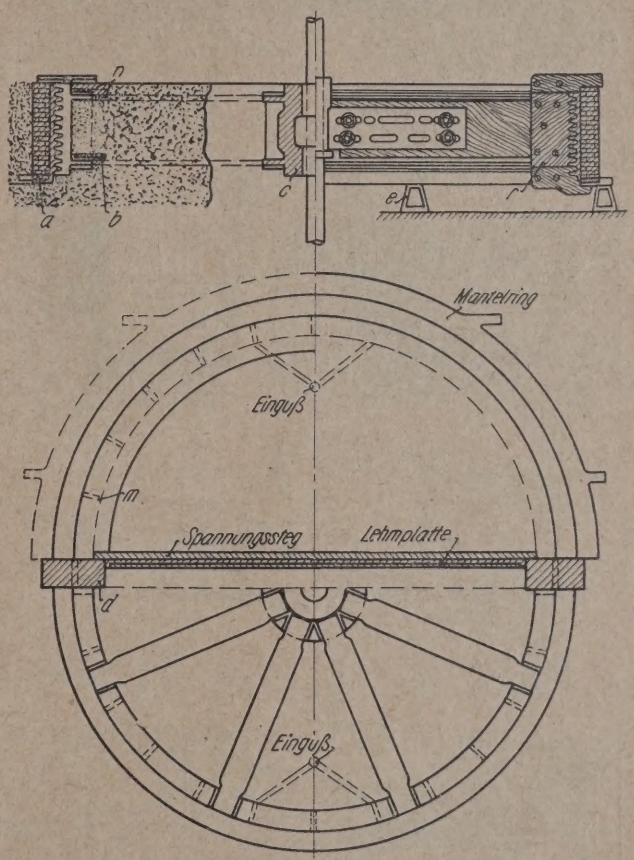


Abb. 5. Gußform eines Seilscheibenringes in zwei Hälften geformt, mit eingegossenen Spannungsstegen zur Verhütung ungleichmäßiger Schwindung.

Seilscheibe und dem Durchmesser derselben angepaßt waren und dann eingemauert und abgeschlichtet wurden. Dieses Verfahren war mit sehr hohen Unkosten und Herstellungslöhnen verbunden, auch neigte die aufgedrehte Schlichte in vielen Fällen zur Schülpenbildung, wodurch die Seilscheiben vielfach unbrauchbar wurden.

Wenn der Lehmmantel getrocknet ist, wird er auf den Teilfugen durchschnitten und in die bereits getrocknete Sandform eingesetzt. Die Kernzwischenstücke *d* bilden den Abschluß zwischen den Formhälften, auch setzt man die Abdeckplatten der Spannungsstege *h* in die Form ein und verdämmt das Ganze mit Preßluftstampfer. Zum Abdecken der äußeren Wandstärke dienen mit Lehm abgezogene Segmentplatten. Die Seilscheibenringe werden wegen der Größe ihres Umfanges durch zwei gegenüber-

liegende Trichter eingegossen, und durch die Verbindungsstücke *d* erhalten die beiden Formhälften gleichmäßig das flüssige Eisen.

Wie bereits schon erwähnt, werden auch manchmal sehr große und komplizierte Gußstücke, welche in ihrer äußeren Form keine Rundkörper darstellen, ohne Modell hergestellt. Aus Billigkeitsgründen vermeidet man auch die Anfertigung von Hilfs- oder Lehmmodellen und Kernkasten, so daß die Herstellung eine reine Schablonenarbeit darstellt. In Abb. 6 ist die Herstellung einer solchen Form

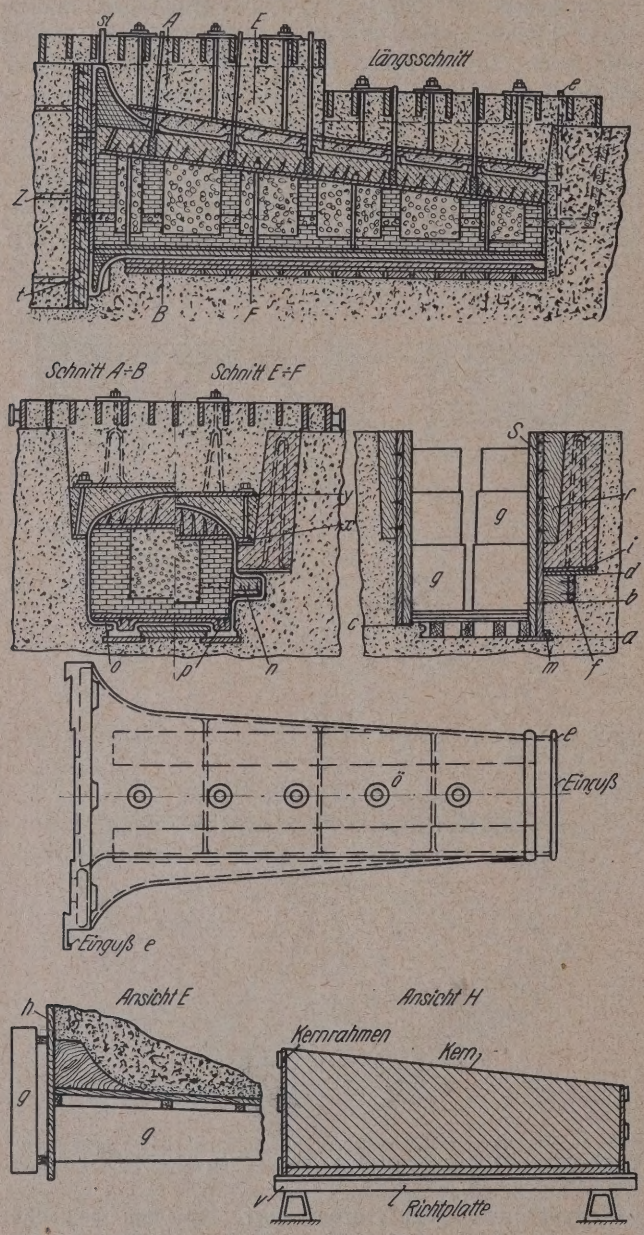


Abb. 6. Gußform eines großen Maschinenständers, mittels Hilfsmodellen und Schablonen hergestellt.

ohne Modell eines großen Maschinenständers für ein Horizontal-Bohr- und -Fräswerk dargestellt. Das Gewicht des Ständers beträgt etwa 14 000 kg bei 30 mm Wandstärke, die Ständerhöhe 6000 mm und die Größe der Fußplatte 2700 × 2400 mm. Wie aus dem Längsschnitt ersichtlich, werden die Supportflächen nach unten geformt und auf Abschreckplatten gegossen, damit die Arbeitsflächen ein dichtes Gefüge erhalten. An der rechten Ständerseite ist eine kastenförmige Verstärkung von rechtwinkeligem Querschnitt, welche nach dem oberen Ende des Ständers ausläuft. Außer der nach unten geformten Fläche verlaufen die übrigen Flächen in einer prozentualen Steigung nach der Fußfläche an und enden an dieser mit einer sta Abrundung zur Verstärkung. Da derartig große schinen nur selten ausgeführt werden, so wurde zur meidung der sehr bedeutenden Modellkosten die For Sand schabloniert und der Kern als Lehmform herges Bevor ein derartiges Gußstück in der Formgrube gestellt werden kann, muß man sich zuerst überzeu ob die Formgrubenwände so fest sind, um dem Flü keitsdrucke des flüssigen Eisens (Bodendruck, Seitend und Auftrieb) widerstehen zu können.

Wie aus Schnitt *C—D* ersichtlich, wird die ge Fläche *a—a* zuerst gezogen und die Abschreckpl eingelegt. Letztere sind etwa 40 mm stark, unbearb etwa 300 mm lang und liegen in Abständen von 10 15 mm auseinander. Die unbearbeiteten Schreckpl haben den Vorzug, daß die rohe Gußhaut besser schreckt und die Platten sich auch nicht so leicht ziehen. Die Holzleisten *m* werden rechts und links die Fläche *a* gelegt und die linke Seite bis zur Fläc fertiggestellt.

Zum Aufstampfen der Seitenwände verwendet einen abgerichteten Holzboden *S*, welcher nach der I seite mehrere Holzleisten zur Verstärkung hat un dessen Außenseite entsprechende Formatleisten *r* befe sind, nach deren äußeren Flächen die Führung des S ballens für den Oberkasten abgezogen wird. In der sicht *E* ist das Einformen des Fußstückes mit dem lauf an die Ständerflächen dargestellt. Durch die wichte *g* wird die Holzwand *S* in senkrechter Lage gestützt. Nachdem die linke Ständerseite aufgestampf wird die Seitenwand *S* nach rechts gesetzt und die r Ständerseite bis zur Fläche *b* fertiggestellt. Das Mo stück *f* ist in einfacher Form mit Verstärkungsrippen gebildet, wird auf die Fläche *b* aufgelegt und die Form zur Fläche *d* aufgestampft. Um das Einlegen der K in den Seitenkasten *n* zu ermöglichen, wird der Formteil ausgehoben. Nachdem die Führung für d Formabzug hergestellt ist, wird die Formplatte *i*, w mit Lehm abgezogen und getrocknet ist, auf das Mo stück *f* aufgelegt und die rechte Ständerwand bis zu samten Höhe aufgestampft.

Auch die Kopfseite und die Fußfläche werden m eines Holzbodens mit entsprechenden Modellansätzen geführt. Dann werden die Formflächen und die seitli Führungsflächen für den Oberkasten abpoliert und s liche Teile, Nocken, Leisten usw., in die Form geschnitten. Auch der untere Kern *s* (Schnitt *A—B*) der Zwischenzeit hergestellt worden und wird in die eingesetzt.

Inzwischen hat man in der Kernmacherei mit der fertigung des Hauptkerns, welcher in zwei Längen gestellt wird, begonnen. Das untere Kerneisen *o* wird einer geraden Fläche mit den Ansätzen *p* mit Lehm gezogen, getrocknet, geschwärzt und gewendet, dann die Richtplatte *v* (Ansicht *H*) aufgelegt. Zum Abziehen Kernhöhe und der Seitenflächen werden aus Holz gestellte Profilrahmen verwendet. Der Kern wird Ziegel- und Lehmsteinen aufgemauert, in den gewö Rücken werden starke Kerneisen eingelegt, die mit unteren Kerneisen verschraubt werden. Die U stützungsstege werden im Mauerwerk dort angebracht nachher die Abstützungen des Hauptkerns gegen den Gießen entstehenden Auftrieb erfolgen. An diesen St werden in den Kern eiserne Rundkörper auf das K eisen befestigt und mit in den Kern eingemauert. Die Ha kerne sind mit trockenem Kleinkoks oder Asche ge damit die beim Gießen entstehenden Gase nach be

ten gut entweichen können. Die seitlichen Anschlußnstücke, die zur Aussparung des Ständerfußes dienen, rden an dem Hauptkern befestigt und auf entsprechendes ß mit einer Schablone abgeschlichtet. Nachdem die uptkerne mit Schichtlehm abgezogen und getrocknet d, werden sie auf Maß nachgearbeitet und nachrocknet. Da der Hauptkern zur Herstellung der oberen dballen und Oberkasten in der Hauptform dienen muß, d auf dem bogenförmigen Rücken des Kernes die ndstärke in entsprechender Höhe aufgetragen und geknet. Auf die unteren Formflächen werden die Wandkenbretter eingelegt und die Hauptkerne in die Form gesetzt. Dann werden die Kerneisen x und der bogenige Rücken des Kernes bis zur Höhe des Kern- ns y aufgestampft. In die Kerneisen x sind gebogene deisen eingegossen, damit die Sandteile nicht abbröckeln. Kerneisen x und y werden zusammengeschraubt und übrige Teil der Form bis zur Grundfläche des Oberens aufgestampft. Um eine wesentliche Stampfarbeit ersparen, deckt man die Form mit zwei Formkasten und setzt am tieferliegenden Teile des Ständers den mkasten auf eine entsprechend tieferliegende Fläche Die Sandballen werden mit kräftigen Schrauben an Oberkasten befestigt. Wenn die Oberkasten fertig auftampft sind, werden sie abgehoben, gewendet und nfertig gemacht. Alsdann hebt man die Hauptkerne der Form, entfernt die Wandstärke und trocknet die ne nach. Zur Abdeckung der Fußfläche dient die Gußte t, welche sehr kräftig ausgebildet ist und zur Beigung der Lehmauflage eingegossene Rundeisen besitzt. Lehmauflage wird aufgemauert, mit Schlichtlehm mittels ablone abgezogen und getrocknet. Nachdem sämtliche mteile fertiggestellt sind, werden die Oberkasten wieder die Form gedeckt und die ganze Form mit zwei ßeren Trockenapparaten getrocknet. Das Trocknen von lenformen erfordert meist Schwierigkeiten, da die cknung nicht so intensiv durchgeführt werden kann, bei solchen Formen, die in die Trockenkammer gecht werden können. Mit den heutigen Trockenapparaten . mit Gastrocknung usw. ist es jedoch möglich, das cknen einer Bodenform soweit durchzuführen, daß die ckenwirkung der einer völlig trockenen Form in ckenkammern fast gleich kommt. In vorliegendem le muß ganz besonderer Wert auf die Trocknung der m gelegt werden.

Nach der Trocknung werden die Formkasten abgehoben, Form nachgeschwärzt und die Kerne in die Form gesetzt. Auch die Kerne in den Seitenkasten n werden gelegt und gegen den Hauptkern abgestützt. Zur Abung der Gase setzt man auf den Kern n mehrere Lehmfen auf. Dann wird das obere Abhebe-Formstück Seitenkastens n in die Form eingesetzt und die Fußeckplatte t gegen die Fußfläche vorgestellt. Da beim ßen an der Fußfläche ein besonders starker Druck ritt, so wird die Platte t zur Sicherung mit starken zen z gegen die äußere Sandwand abgestützt und mit d und Preßluftstampfer eingedämmt. Wie aus dem gsschnitt ersichtlich, wird der Hauptkern durch die nlöcher $ö$ mit schmiedeeisernen Stützen abgestützt. Da Kern durch das flüssige Eisen einem hohen Drucke gesetzt ist (Auftrieb), so verwendet man starke Stützen, auf einer Eisenauflage auf dem Kerneisen einen festen haben und dem auftretenden Drucke widerstehen nen. Der Einguß erfolgt an zwei Stellen durch die chter e. Da die Wandstärke und die Prismenleisten Fußflächen sehr stark sind, werden auf diese Flächen rere kräftige Steigetrichter aufgesetzt und nach dem Gießen noch lange mit flüssigem Eisen nachgegossen, damit diese Flächen gut dicht werden.

Nach den Grundsätzen der zuletzt erwähnten Formmethode ist in Abb. 7 die Herstellung einer Form für ein Kammwalzgerüst von 30 t Stückgewicht dargestellt und erläutert. Da solche Doppelständer von größerem Gewicht und größerer Abmessung nur immer vereinzelt und selten ausgeführt werden, außerdem die Konstruktion fast immer verschieden ist, so versucht man nach Möglichkeit die enorm hohen Modellkosten zu ersparen. In neuerer Zeit werden derartige Gußstücke auch selbst in kleineren Abmessungen und Gewichten vielfach ohne Modelle in Sand schabloniert. Die Herstellungslöhne und Unkosten für Schablonenguß gegenüber denen bei der Anfertigung nach

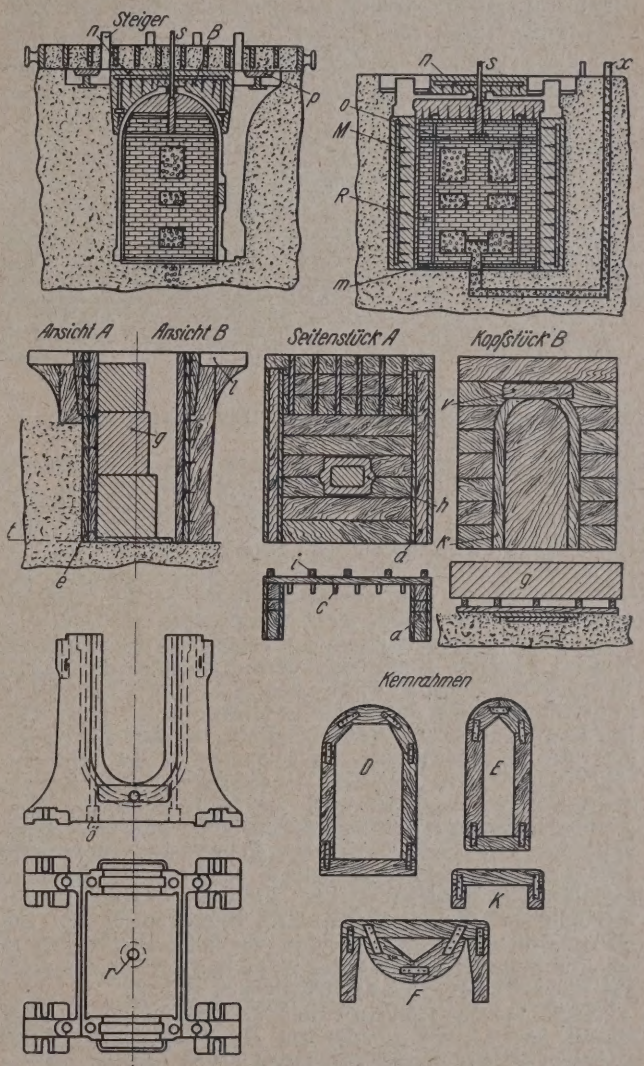


Abb. 7. Herstellung eines Kammwalzgerüstes von 30 000 kg Gewicht mittels Hilfsmodelle, Schablonen und Holzböden.

Modellen sollen nach den Aufzeichnungen des Verfassers nur in einem geringen Verhältnis zu einander stehen, so daß sich die hohen Kosten für die Herstellung der Modelle in jedem Falle erübrigen.

Für die Formherstellung benötigt man zwei abgerichtete Holzböden, Seitenteil A und Kopfteil B, die hierzu besonders angefertigt werden, oder aus einer anderen Herstellung noch vorhanden sind. An dem Modellstück A werden die Modellteile a angeschraubt, jedoch bleiben die Teile d lose zum Ansetzen. Die Leisten c bilden das Maß für die Führungsfläche, in welche sich der Bodenkern B einführt. Der Modellboden ist auf der Rückseite durch die

Leisten *i* verstärkt. Die seitliche Oeffnung *h* ist auch an dem Seitenteil befestigt. Das Modellstück *B* ist in ähnlicher Weise ausgebildet und dient zum Aufstampfen der Kopfwände; die Leisten *k* sind mit einer Kernmarke für die seitlichen Einbaulagerkerne M versehen und der Oelkasten *v* ist ebenfalls an dem Modellteil *B* angeschraubt. Man beginnt mit der Herstellung der geraden Formebene *t—t* in einer Dammgrube und reißt die äußeren Maße des Ständers an. Dann werden die Kopfwände mit dem Kopfstück *B* aufgestampft, und durch die Gewichte *G* wird das Modellstück *B* in seiner richtigen Stellung gehalten. Nachdem werden die Seitenwände mit dem Modellstück *A* aufgestampft. Die Modellstücke *a* werden nach dem Aufstampfen von dem Modellstück *A* losgeschraubt, damit sich das Modellstück *A* gut abziehen läßt. Alsdann werden die Fußstücke *l* eingeformt, und zwar benötigt man hierzu nur ein Modell. Der Oberkasten wird auf einer geraden Formebene aufgestampft und die Steigetrichter auf den Fußleisten angeordnet.

Inzwischen hat man auch schon mit der Herstellung der Kerne begonnen, der Hauptkern wird auf einer Richtplatte hergestellt und durch die Kerneisen *m* und *o* und durch die Schrauben *R* zusammengeschraubt. Der Kern wird aus Lehm- und Ziegelsteinen aufgemauert und mittels des Kernrahmens *D* auf das richtige Maß abgezogen. Mit dem Kernrahmen *E* und der Schablone *K* werden die seitli Einbaulagerkerne hergestellt. Der Bodendeckkern *B* v ebenfalls aus Lehm mit dem Kernrahmen *F* hergestellt, das Kerneisen *n* dient zur Verstärkung des Kernes. an dem Modellstück *A* befestigten Leisten *c* bilden Kernmarkenmaß für den Deckkern *B*, und die Form v auf dieses Maß ausgeschnitten, in dessen Lage sich Deckkern nachher einsetzt.

Das Zusammenbauen der Form geschieht in ähnli Weise wie auch bei anderen Formen. Die beim Gie auftretenden Gase werden vom Hauptkern durch den nal *x* abgeleitet. Der Hauptkern wird durch das mitt Loch *r* durch einen kräftigen Stutzen gegen Auftrieb sichert. Der Einguß erfolgt von einer oder von bei Kopfseiten aus.

Wenn man berücksichtigt, daß für die Herstellung Hilfsmodelle meistens nur altes gebrauchtes Holz verwe wird, so muß es jedem Fachmann klar erscheinen, daß solche Formmethode wesentliche Kosten an Löhne Material ersparen läßt. Wenn auch die Herstellungsko höher sind wie solche nach einem kompletten Modell formten Gußstück, so stehen diese Mehrkosten nur einem kleinen Verhältnis zu den enorm hohen Mo kosten, die für die Herstellung eines kompletten Mode hätten aufgewendet werden müssen.

Die feuerfesten Baustoffe für Kupolöfen [1]).

Nach den Vorschriften der Amerikanischen Gesellschaft für die Materialprüfungen der Technik muß das feuerfeste Material für Kupolöfen mindestens Segerkegel 19, d. h. einer Temperatur von 1520° C, entsprechen. Das Bureau of Standards schreibt Segerkegel 31, also ungefähr 1675° C, vor. Einer starken Belastung wird das feuerfeste Futter von Kupolöfen, wenn es auf Winkeln ruhend aufgebaut wird, nicht unterworfen. Theoretisch entspricht die Belastung nur der Schicht bis zum nächsten Winkel. Jedoch kann auch diese Belastung bei hohen Temperaturen wichtig werden, besonders dann, wenn der Erweichungspunkt der Steine erreicht wird. Zweifellos ist die Absplitterung der feuerfesten Steine die Hauptursache der Zerstörung. Gewöhnlich wird die Absplitterung durch plötzliche Temperaturwechsel hervorgerufen, wenn auch der Grad der sich ergebenden Zerstörung in weitem Umfange durch die Textur der Steine bestimmt wird, welche auf den Fabrikanten zurückgeht. Nach der allgemeinen Annahme haben Steine aus feingemahlener Schamotte eine größere Absplitterungsbeständigkeit infolge wechselnder Temperaturen als aus grober Schamotte. Die Absplitterung ist am stärksten in der Nähe der Düsen, wo der Wind mit Raumtemperatur auf den heißesten Teil des Ofenfutters auftrifft.

Auch das Verschmieren und die dabei benutzten Gemische haben einen Einfluß auf die Absplitterung. Gewöhnlich ist das Futter durch und durch trocken. Wenn der Kupolofen angeheizt wird, bevor der Mörtel vollständig trocken ist, so wird zwischen dem Mörtel und dem Futter Dampf erzeugt, wodurch der Mörtel gelockert wird, so daß das Futter schutzlos wird. Durch genaue Beachtung der Eigenschaften der Schamotte für den Mörtel bei fettem Ton kann man mit Vorteil alte Brocken zur Mörtelmischung in starkem Maße zugeben. Es braucht nur so viel Ton und Wasser zugegeben werden, um die nötige Bindefähigkeit zu erreichen. Die Qualität der Mörtelmischung kann noch durch Zumischung hochfeuerfester Stoffe von vorzugsweise neutralem Charakter bedeutend gesteigert werden.

Die verwickelte und sich stets ändernde Natur der Kupolofenschlacken macht eine genaue Untersuchung der korrodierenden Wirkungen sehr schwierig. Die bisher bekannt gewordenen Forschungsergebnisse gehen in ihren Ansichten weit auseinander. Der korrodierende Ein der Schlacke wird zweifellos durch die Art der V legung des feuerfesten Futters beherrscht. Die Größe Fugen spielt hier eine nicht unwichtige Rolle. Auch s man einen Mörtel aus dem gleichen Material benut wie es für die Steine benutzt ist. Auch die Körnung Schamotte ist wichtig. In Steine von grober Textur k die Schlacke leichter eindringen. Ein gegen die ko dierenden Einflüsse der Schlacke beständiger Stein n jedenfalls eine feste Außenschicht besitzen. Die Fes keit der Außenschicht ist besonders wichtig, wenn glasige Oberfläche der Steine beschädigt ist. Die zeugung einer guten glasigen Oberfläche ist aber e Funktion des Brennprozesses. Gewisse feuerfeste Fabri brennen ihre besten Qualitäten zweimal, um die gewünsc Oberfläche zu erhalten,

Eine wichtige Ursache der Zerstörung der Steine die scheuernde Wirkung der niedergehenden Charge. dichter, harter, gut gebrannter Stein, der übrigens a die günstigste Beständigkeit gegen die Schlackeneinflü hat, widersteht dieser Wirkung am besten. Als weitere sachen kommen in Betracht die Einwirkung der Flam und die chemischen Reaktionen, die sowohl in reduzier der als in oxydierender Atmosphäre verlaufen. Gestamp Futter scheinen sich steigender Beliebtheit zu erfreu ohne daß die Erfahrungen zu einer Beurteilung a reichen. Die Versuche, hochfeuerfeste Stoffe zu verw den, haben zu keinem Ergebnis geführt, weil die Kos viel zu hoch sind.

[1]) Nach einem von G. S. Schaller vor der Hauptversammlung des Vereins amerikanischer Gießereileute vom 6. bis 10. Juni d. J. in Chicago gehaltenen Vortrage; „The Foundry", Bd. 55, 1. September 1927, S. 693/694, 699.

Einfluß der Warmbehandlung auf den gebunden Kohlenstoff in grauem Gußeisen.

In diesem Referat in Heft 19 der „Gießerei-Zeitun S. 550 bis 552, ist insofern ein bedauerlicher Dru fehler unterlaufen, als zweimal, erster und letzter Abs auf Seite 552, angegeben ist, daß der Hauptteil der bundenen Kohle bei einer Temperatur von 650° zu grap tischem Kohlenstoff zerlegt wird. Diese falsche Te peraturangabe muß, wie sich übrigens schon aus den b gefügten Kurven erkennen läßt, richtig 760° lauten.

Die Dichte von Grauguß und Lanz-Perlitguß gemessen mit der Farbstoffdruckprüfung.

Bei der in Heft 20 auf Seite 576 veröffentlichten obig Arbeit ist aus einem bedauerlichen Versehen unterblieb den Namen des Verfassers, des Herrn Dr. phil. Roll Mannheim, zu nennen, was hiermit nachgeholt sei.

Neuzeitliche Forderungen im Gießereibetriebe*).

Von Joh. Mehrtens, Beratender Ingenieur, Berlin.

Einleitung. — Gießereibetrieb „Einst und jetzt". — Ansprüche an die Gießereierzeugnisse. — Vergleiche mit amerikanischen Gießereibetrieben. — Schmelzbetrieb. — Formerei und Formmaschinen. — Kernmacherei. — Sandaufbereitung. — Förderanlagen. — Putzerei. — Modellbau und Formplatten. — Nebenbetriebe. — Normungsarbeiten. — Einheitliche Lieferbedingungen. — Selbstkostenrechnung. — Ausbildung des Nachwuchses. — Ausblick.

M. H.! Sie baten mich zu einem Vortrag in Ihrer ppe; der freundlichen Einladung bin ich gern gefolgt. weiß, daß Sie bereits eine Reihe recht bemerkenswerter träge aus verschiedenen Gebieten des Gießereiiebes veranstalteten, und freue mich, daß auch ich Ihre trebungen durch einen Bericht über zeitgemäße gen des Gießereibetriebes, an deren Lösung der rein Deutscher Gießereifachleute beteiligt unterstützen kann. Wenn ich in meinen Ausführungen r oder weniger Bekanntes streife oder wiederhole, ich um Entschuldigung; ich glaube aber, kleine Erungen, wie z. B. solche an unsere Mitarbeit im hnischen Hauptausschuß für das Gießereiwesen, im menausschuß und im Deutschen Ausschuß für techhes Schulwesen, werden den Belangen des Hauptins von Vorteil sein.

Die Verhältnisse in den Gießereibetrieben sind zurzeit wenig erfreulich. Wenn auch viele Werke über Beiftigung nicht zu klagen haben, so ist aber damit noch t gesagt, daß diese auch wirtschaftlich, d. h. gewinngend, arbeiten. Hier fehlt es leider noch recht beilich. Die Hauptursache des Mißverhältnisses liegt, Sie wissen, in den ungeheuren Lasten, die unser Land h die mangelnde Einsicht unserer Gegner und Neider sich nehmen mußte, an denen jeder von uns mitzuen hat und die so schwer sind, daß dadurch Erfolge ndert werden.

An den vielen Werken mehr oder weniger aufgezwunn gesteigerten Arbeitsleistungen, die oft wenig Aust auf nennenswerten Gewinn geben, sind auch die Bereien beteiligt. Unter großen Opfern ergänzen viele Betriebseinrichtungen und Arbeitsverfahren, um wettrbsfähig zu bleiben, wobei auch kleine und mittlere ke die Notwendigkeit fühlen, Betriebsverbesserungen chaffen, weil sie nicht Gefahr laufen wollen, ihren Be einschränken oder schließen zu müssen.

Es sind aber nicht immer nur neue Arbeitsverfahren, chinen und Betriebseinrichtungen, die eine Erhöhung Wirtschaftlichkeit der Gießerei bringen, oft genügt n eine Umstellung oder bessere Ordnung im Betriebe, zu wirtschaftlichen Erfolgen zu gelangen. Es ist dabei ockend, auf amerikanische Gießereibetriebe hinzuen und, soweit die Verschiedenheit der beiden Länder zuläßt, Vergleiche zu ziehen. In bezug auf Unung im Betrieb wird drüben mehr geleistet, das habe oft beobachtet; es spottet oft jeder Beschreibung, wie notwendige Betriebsordnung vernachlässigt wird. Die ige Ordnung", die „segensreiche Himmelstochter", ist nfalls den Gießern recht unbequem. Als ich gentlich einmal in einem ordnungsbedürftigen Be diese Frage anschnitt, erhielt ich die Antwort: dnunghalten kostet Geld; wir aber wollen Geld verden!"

Derartige Ansichten sind mit den — oft fabelhaften Leistungen amerikanischer Mustergießereien schwer Einklang zu bringen; die fehlende, bei uns selbstständliche Ordnung führt drüben oft zu großen Mißden und zur Vergeudung an Roh- und Hilfsstoffen. Amerikaner hat es scheinbar noch nicht notwendig, mit den Rohstoffen seines reichen Landes wirtschaftlich umzugehen. Diese Tatsache findet man auf den Reisen überall bestätigt.

Auch bei uns kann nicht immer von mustergültiger Wirtschaft die Rede sein; hier liegen aber die Verhältnisse wesentlich anders, so daß vernachlässigten Gießerei-

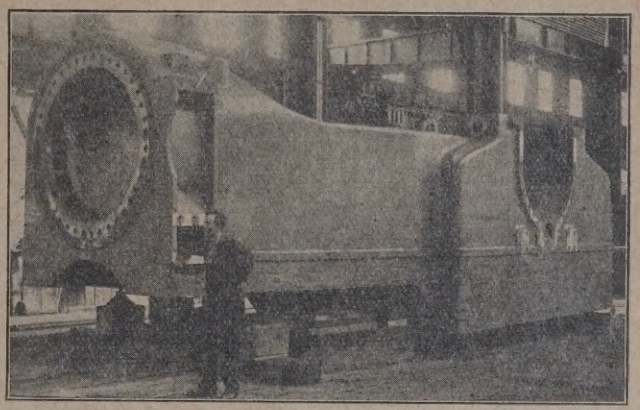


Abb. 1. Gasmaschinenrahmen, 110 t Gewicht, mit Wasser geputzt (Allis-Chalmers Co., Milwaukee).

betrieben mildernde Umstände zuzubilligen sind. Die sprungweise Entwicklung im amerikanischen Gießereigewerbe, wie überhaupt in der amerikanischen Eisenindustrie, war bei uns nicht möglich, dazu fehlte vor allem das gewaltige Absatzgebiet.

Hüben und drüben gibt es Gießereianlagen, an denen die Fortschritte der Gießereitechnik scheinbar spurlos vorübergegangen sind; die größten Gegensätze bietet naturgemäß Amerika. Mängel findet man dort wie bei uns in sämtlichen Gießereiabteilungen, ganz gleich ob wir Schmelzbetrieb, Formerei, Förderanlage, Putzerei usw. in Betracht ziehen.

Im Schmelzbetrieb haben wir gegenüber unseren amerikanischen Fachgenossen einen Vorsprung gewonnen; in bezug auf die Güte der Erzeugnisse stehen wir an erster Stelle. Ich wurde oft gefragt, wie wir die hohen Festigkeiten im Gußeisen erzielen, und mußte hören, daß die uns zur Verfügung stehenden Roheisensorten besser seien als die amerikanischen. Wir sind oft der gegenteiligen Ansicht.

Den gewaltigen Leistungen amerikanischer Gießereien entsprechen auch die Abmessungen der Schmelzöfen. Eine stündliche Leistung von 20 bis 30 t bildet in den großen Gießereien die Regel, daneben, wie bei uns, die Oefen der Kleinbetriebe.

Fast allgemein fehlt auch heute noch der Vorherd; nur ganz vereinzelt wird auf die Reinigung des erschmolzenen Eisens Wert gelegt. Das bei uns mit Erfolg eingeführte Entschwefelungs- und Raffinationsverfahren für Gußeisen hat zwar auch drüben in einigen Gießereien Eingang gefunden, doch nur wenige Betriebe entschließen sich, Vorherde und Schlackenabscheider anzuschaffen. Dafür sieht man in vielen Gießereien Sammelpfannen vor den Oefen, in denen nach Bedarf Zusätze gemacht werden. Nach wie vor findet auch der Flammofen für große Gußstücke Anwendung.

*) Nach einem Vortrag in der Gruppe Niederschlesien des Vereins tscher Gießereifachleute am 17. September d. J. zu itz.

Selten fand ich eine Schmelzanlage, die ungenügend heißes Eisen gab. Der Schmelzkoks war in der Regel gut, wenn auch die Stückgröße oft zu wünschen übrig ließ. In der Verwendung von Gußbrucheisen sind die Amerikaner sehr „großzügig". Ich beobachtete, daß in entsprechend großen Oefen ganze und halbe „Werkzeugmaschinen" als Brucheisen eingeworfen wurden. Der Schwefelgehalt im Gußeisen macht wenig Sorge; viele Betriebe arbeiten ohne Kalksteinzuschläge. Ich sah oft, daß gar nicht oder erst nach einigen Stunden Schmelzdauer entschlackt wurde. Unsere Gießereien überwachen den Ofengang wesentlich sorgsamer. Meßinstrumente irgendwelcher Art, um die Treffsicherheit in der Güte der Erzeugnisse zu erhöhen, sah ich selten; die Massenerzeugung bringt fast von selbst eine gewisse Gleichmäßigkeit im Eisen.

Daß natürlich auch Ausschuß bemerkbar wird, ist verständlich. In einigen Werken wurden 10 % und darüber zugegeben. Dieser Anteil an Ausschuß betrifft auch solche Betriebe der Massenherstellung, die mit vorzüglichen Formerei- und Fördereinrichtungen besser arbeiten könnten. Ich habe beobachtet, daß in bezug auf bearbeiteten Fehlguß wenig Rücksicht auf die Gießerei genommen wird. Viele Gußstücke werden, wie bei uns, auch infolge falscher Eisenmischung unbrauchbar. In einem Falle wurde der Rahmen eines großen

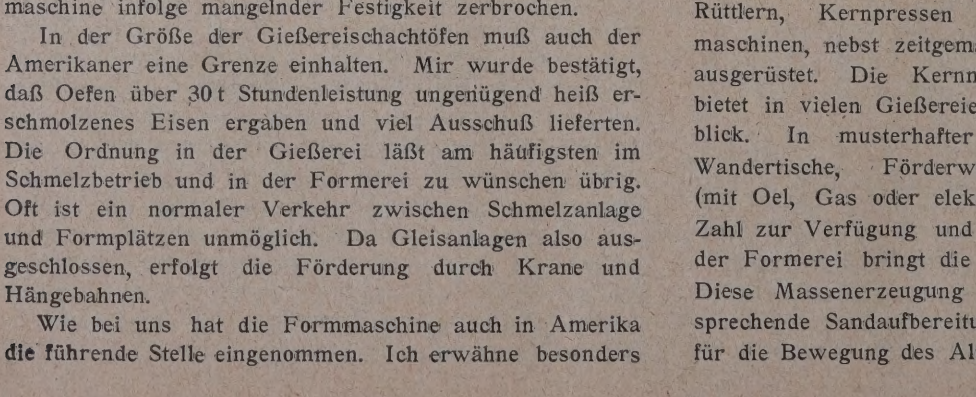


Abb. 2. Putzkammer mit Hängebahn (Cleveland, U. S. A.).

Maschinengestelles bei der Bearbeitung auf der Hobelmaschine infolge mangelnder Festigkeit zerbrochen.

In der Größe der Gießereischachtöfen muß auch der Amerikaner eine Grenze einhalten. Mir wurde bestätigt, daß Oefen über 30 t Stundenleistung ungenügend heiß erschmolzenes Eisen ergaben und viel Ausschuß lieferten. Die Ordnung in der Gießerei läßt am häufigsten im Schmelzbetrieb und in der Formerei zu wünschen übrig. Oft ist ein normaler Verkehr zwischen Schmelzanlage und Formplätzen unmöglich. Da Gleisanlagen also ausgeschlossen, erfolgt die Förderung durch Krane und Hängebahnen.

Wie bei uns hat die Formmaschine auch in Amerika die führende Stelle eingenommen. Ich erwähne besonders die „Rüttler" und „Sandslinger". Die letztere H einrichtung ist in den meisten Großgießereien anzutref d. h. auch solche außer Betrieb. Daneben finden Rü und Preßformmaschinen, in Verbindung mit zw mäßigen Förderanlagen, Wandertischen usw., w gehende Anwendung. In bezug auf die Leistung Formmaschinen dürfte der Vergleich, mit Rücksicht deutsche Verhältnisse, ebenfalls zu unseren Gunsten schlagen. Die zwangläufig große Arbeitsleistung e Mannes im Formmaschinenbetrieb, verbunden mit weitestgehenden Ausnutzung der menschlichen Arbe kraft, wird m. E. in deutschen Gießereien nie mög werden. Der Arbeiter an der Formmaschine wird drü oft selbst zu einem Maschinenteil. Ich bekenne, daß m in verschiedenen Großbetrieben die „Fließarbeit" gewidert hat, ganz gleich, ob an der Maschine Schwa oder Weiße tätig waren. Es wäre vielleicht recht heils für viele unserer Arbeiter, wenn diese einmal in größe Zahl amerikanische Gießereien sehen würden, um Ort und Stelle den Unterschied in den Arbeitsverh nissen kennenzulernen. Sie würden dann die Vort die die deutschen Arbeiter genießen, begreifen.

In deutschen Gießereien kann in bezug Spitzenleistung mit Formmaschinen dasselbe leistet werden. Mit einer kastenlosen Formmasch üblicher Bauart (z. B. Hainholz und and schaffen in acht Arbe stunden je zwei Mann e 350 Formen; das ist als sehr günstige Leistung zusehen. Drüben wer auch nicht mehr Kasten gestellt, wenn auch vielle die Abmessungen der G stücke etwas größer ausfal Mehrleistungen sind du zweckmäßige Förderanla und automatische Sa füllung möglich. Ich erinn an Fordsche und ähnli Gießereianlagen.

Bemerkenswert sind als Rüttel- und Preßfor maschinen ausgebildeter kastenlosen Formmaschi deren fertige Form vor Gießen mit einem Sch rahmen (pouring jacket) geben wird. Der Form und sein Gehilfe haben dem Gießen nichts zu tun

In ähnlicher Weise die Formerei wird auch Kernmacherei mit allen arbeitsparenden Hilfsmaschin Rüttlern, Kernpressen und nicht zuletzt Kernbl maschinen, nebst zeitgemäß angelegten Trockenkamme ausgerüstet. Die Kernmacherei für Massenerzeugu bietet in vielen Gießereien einen recht erfreulichen blick. In musterhafter Ordnung stehen Werkbän Wandertische, Förderwagen und Trockenkamme (mit Oel, Gas oder elektrisch geheizt) in angemesse Zahl zur Verfügung und eine geschickte Verbindung der Formerei bringt die Kerne an die Formmaschin Diese Massenerzeugung bedingt naturgemäß eine e sprechende Sandaufbereitung, die mit einer Förderanla für die Bewegung des Alt- und Neusandes verbunden

Mit dem Ausbau der Sandaufbereitung hat auch die msandprüfung auf wissenschaftlicher Grundlage an eutung gewonnen. Auf der Ausstellung in Düssel- 1925 und in Detroit 1926 wurden verschiedene Form- iprüfverfahren vorgeführt. Der Formsandvergeudung l ein Riegel vorgeschoben. Amerika ist reich an vor- ichen Formsandvorkommen; deshalb wurde der derverwendung des Altsandes bisher wenig Beachtung henkt. In Zukunft soll aber gespart werden. Die n Eigenschaften des amerika- hen Formsandes zeigen sich der Anwendung des „Sand- gers"; trotz großer Dichte des hleuderten Sandes ermöglicht er Apparat doch genügend lurchlässige Formen.

ch habe durch Handproben stellen können, daß drüben mit entlich grobkörnigeren Sand- en gearbeitet wird als bei uns. Einführung des „Sand- gers" ist nicht zuletzt eine ge des Formsandes bzw. der msandaufbereitung; unaufberei- Sand bringt Mißerfolge.

Aus den Berichten der Fach- schriften über die Ausstellung Detroit war zu ersehen, daß deutsche Werke Formsand- ereitungsmaschinen mit gün- em Erfolge ausstellten (Ax- nn und Geiger). Die An- dung der Plattenbandtische für Fließarbeit im Gießereibetrieb d die Einführung dieser Hilfs- chinen erleichtern. Aehnlich die Plattentische für Kastenrückförderung sind auch Förderanlagen für die Sandzuführung zu den Form- zen und Formmaschinen ausgebildet.

ch freue mich erwähnen zu können, daß auch in schen Gießereien derartige Anlagen immer mehr in ieb kommen. Ich gebe hierzu einige Abbildungen bemerke, daß auch für die Massenherstellung von nen die Fließarbeit bereits Anwendung gefunden hat. rüber werde ich an anderer Stelle berichten[1]).

Recht erfreulich sind die Fortschritte in der Guß- erei. Abgesehen von der Anwendung des Druck- sers sind auch die einfachen Sandstrahl-Putzanlagen entlich verbessert. Man hat es verstanden, durch ckmäßigen Einbau von Staubkammern den beim zen in Putztrommeln und Sandstrahlgebläsen ent- nden Staub restlos niederzuschlagen. Der Amerikaner ützt, um billiger zu arbeiten, für kleine und mittlere Bstücke in der Hauptsache die Putztrommeln; im gen ist ihm das Aussehen der Gußstücke Nebensache. oft ohrenbetäubende Geräusch von etwa hundert und r in Betrieb befindlichen Putztrommeln ist in manchen zereien recht lästig.

Für die Reinigung der Gußstücke mit Druckwasser in Amerika ausgezeichnete Anlagen geschaffen den. Ich sah solche in Milwaukee und Philadelphia kann mich über deren Leistung nur günstig aus- echen. Besonders die Anlage bei der Allis-Chalmers Mfg. Co. in Milwaukee fand meine Aufmerksamkeit. Diese, seit mehreren Jahren in Betrieb, hat sich tadellos bewährt. Bei meinem Besuch wurde ein Gußstück von etwa 120 t innerhalb weniger Stunden, in einem Zwanzigstel der früheren Zeit, mit Druckwasser fertig geputzt. Es wurde mit mehreren Düsen, aus verschiedener Höhe, mit 30 at Wasserdruck gleichzeitig gearbeitet. Das Wasser läuft mit dem abgespülten Sand in Gruben, in denen der Sand zurückgehalten, während das Wasser wiederverwendet wird. Aehnliche Anlagen sind auch in deutschen Gießereien in Anwendung oder in Bau. Abgesehen von der Wirtschaftlichkeit, darf die völlige Beseitigung des Staubes in der Putzerei als ein besonderer Vorzug dieses Verfahrens bezeichnet werden.

Abb. 3. Formmaschinen am Plattenband, Bauart Schenck (S. S.-Werke, Pasewalk).

Ich will nicht über Einzelheiten der sonstigen Nebenbetriebe der Gießerei berichten, aber die Herstellung der Modelle und Formplatten, da diese im Zusammenhang mit dem Formverfahren entsprechende Bedeutung haben, erwähnen. Auch hier sind in deutschen wie amerikanischen Gießereien Fortschritte zu verzeichnen. Die geplante Vereinheitlichung im Modell- und Formplattenbau wird die Wirtschaftlichkeit in der Gießerei erhöhen. Fachnormen für den Modellbau und dessen Zubehör sind in Vorbereitung; die Amerikaner werden uns auf diesem Gebiete folgen[2]). Wie Blatt I: „Modellanstrich und -beschriftung", wird in nächster Zeit auch Blatt II: „Modellbau und -zubehör" fertiggestellt. Bezugnehmend auf meinen Vortrag in der letzten Hauptversammlung des Vereins Deutscher Gießereifachleute („Gießerei-Zeitung" 1927, Heft 11) möchte ich auch hier auf die Bedeutung der Normen für die Gießerei und auf die Schaffung einheitlicher Lieferbedingungen für Roh- und Hilfsstoffe aufmerksam machen.

Die metallurgischen Fortschritte finden sowohl bei den Erzeugern als auch bei den Verbrauchern der Gußwaren die verdiente Beachtung. Es wird damit auch dem Konstrukteur möglich, durch entsprechende Ausnutzung der gesteigerten Festigkeitswerte, d. h. durch richtige

Werbeschrift „Fördermittel für Fließarbeit". — Carl Schenck, nstadt.

[2]) „Normung im Modellbau", „Gießerei-Zeitung" 1927, Nr. 17, S. 493.

Auswahl, Prüfung und Bearbeitung der gegossenen Werkstoffe, technische und wirtschaftliche Vorteile zu erzielen.

Von der Güte der Werkstoffe, ganz gleich ob Bau-, Betriebs- oder Hilfsstoffe, hängt die Ausführungsmöglichkeit, unbedingt aber die Wirtschaftlichkeit einer Anlage oder eines Verfahrens ab. Deshalb bemühen sich auch die Gießereiverbände und Fachleute, in planmäßiger Zusammenarbeit mit den Wissenschaftlern einheitliche Lieferbedingungen aufzustellen, die allen Werkstoffen zugutekommen. Diese Bestrebungen treten in den Normungsarbeiten für die Gießereierzeugnisse bereits lebhaft in Erscheinung, und wenn auch noch nicht alle Normblätter als abgeschlossen gelten können, sie finden aber doch schon als Unterlagen und Richtlinien in den Bureaus und Werkstätten Anwendung.

In diesen Normblättern sind die zweckdienlichen Angaben über Werkstoffeigenschaften, Beschaffenheit der Oberfläche, Bearbeitungsmöglichkeit usw., soweit sie in den Rahmen der Normen passen, berücksichtigt. Vorschriften und Hinweise über allgemeine und besondere Lieferbedingungen bleiben besonderen Merkblättern vorbehalten. Ueber Mittel und Verfahren der Herstellung ist in den Normblättern für Gießereierzeugnisse nichts gesagt. Auch diese Angaben werden in Form von Leitsätzen, soweit wie notwendig, in den Einführungs- und Merkblättern für Gebrauch in Bureau und Werkstatt kurz behandelt.

Der Normenausschuß hat mit dem Reichsausschuß für Lieferbedingungen, mit dem Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung und mit der Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure unter der Bezeichnung „Deutsche Liefernormen“ Richtlinien und Merkblätter in Vorbereitung,

Abb. 4. Plattenband-Gießstrecke (S. S.-Werke, Pasewalk).

die die wichtigsten Unterlagen über Eigenschaften, Prüfverfahren, Abnahmebedingungen, Verwendung usw. der Roh- und Hilfsstoffe enthalten. Diese Liefernormen werden auch den Bedürfnissen der Gußwarenerzeugung Rechnung tragen und alle für den Schmelzbetrieb, für die Formerei, Putzerei und Nebenbetriebe in Frage kommenden Roh- und Hilfsstoffe behandeln.

Die Vereinheitlichung in den Werkstoffen wird ne der Qualitätsverbesserung bei erhöhter Treffsicherheit a wesentliche Ersparnisse an Betriebs- und Verwaltun kosten bringen, damit aber eine Steigerung der Leistun fähigkeit der Gießereibetriebe, die zur Gesundung deutschen Wirtschaft beiträgt.

Die Bearbeitung der Schmelzstoffe (Roheisen-, Bru eisen, Schmelzkoks usw.) ist sehr zu begrüßen, denn ü die Beschaffenheit gewisser Roheisensorten wird oft klagt. Wie in Amerika, wollen auch unsere Hochof werke, vereint mit den Gießereiverbänden, Roheisenunt suchungen anstellen und die Ursachen der Mängel seitigen. Ich verweise auf die diesbezüglichen Beric von Dr. Moldenke in der „Gießerei-Zeitung“[3]).

Auch in der Selbstkostenrechnung der Eisengieße haben einheitliche Lieferbedingungen große Bedeutu Deshalb ist zu wünschen, daß von maßgebenden Stel aus, also in erster Linie von den Gießereiverbänden, die Beschleunigung der Arbeiten gedrängt wird.

Die Frage der Selbstkostenrechnung ist noch ni gelöst. Wir haben zwar eine Reihe recht brauchba Unterlagen, wie z. B. die Arbeiten des Verei Deutscher Eisengießereien, aber trotzd tritt die Auswirkung dieser Bemühungen noch wenig die Erscheinung. Dies bestätigen immer wieder krassen Preisunterbietungen.

Die ungünstigen Wirtschaftsverhältnisse, auf die bereits hinwies, und der immer unangenehmer werde scharfe Wettbewerb werden aber dazu beitragen, daß a die Selbstkostenrechnung in der Gießerei größere A merksamkeit findet. Der Gießer muß erkennen, daß für ihn unbedingt notwendig ist, dauernd über das V hältnis der Selbstkosten z Verkaufspreis der Erze nisse genau unterrichtet sein. Um die richtigen Z lenwerte zu erhalten, ist Grundlage ein zuverlässi Verfahren für die Ermittlu der Einzelkosten in den v schiedenen Betriebsabteilung zu schaffen, sonst ist Gießer nicht in der Lage, kürzesten Zeitabschnitten Fehlerquellen eines Herst lungs- oder Arbeitsverfahre zu beseitigen.

Der Verein Deu scher Eisengießereien hat mit seinen Werk schriften, insbesondere der „Harzburger Druc schrift“, die wertvolle An gung gegeben, an Hand stimmter Gußklassen, wie z. B. in dem nunmehr abg schlossenen Normalblatt „Gu eisen“ (DIN 1691, Klassen- u Lieferbedingungen) enthalt sind, die Aufstellung ein einheitlichen Selbstkostenrechnung durchzuführen. Ab niemals darf von einheitlichen, für alle Betriebe maßgebe den Gestehungskosten gesprochen werden, wenn dab nicht, je nach Art und Größe der Anlage und nach Eige

[3]) „Die Bewertung des Gießereiroheisens“, „Gießerei-Zeitung“ 192 Heft 17, S. 497, und „Die Notwendigkeit der Untersuchung der Roheise herstellung“, „Gießerei-Zeitung“ 1927, Heft 18, S. 524.

der Erzeugnisse, die überall verschiedenen Betriebs-
hältnisse berücksichtigt werden.
Es ist falsch, die lediglich als Beispiele in den Vor-
cken der von den Gießereiverbänden herausgegebenen
rbeschriften enthaltenen Zahlenwerte als für jeden Be-
b gültig zu verwenden. Diese Zahlenwerte dürfen
h nicht zu Vergleichen herangezogen werden, wenn
ht bekannt ist, daß die betreffenden Beispiele ähnlichen
rieben entnommen sind.
sselbe gilt auch für die Zeit-
nittlung, denn die Leistung
es Formers oder Hilfs-
eiters ist mehr oder weni-
von den Betriebseinrich-
gen und Werkzeugen, die
Verfügung stehen, ab-
gig.
Deshalb kommen, abge-
en von sogenannten Ver-
dspreisen, die von den Ver-
fsvereinigungen für Han-
sgußwaren in bestimmten
tabschnitten festgelegt wer-
, Einheitspreise für sonstige
ßereierzeugnisse, insbeson-
e für Qualitäts-Maschinen-
verschiedenster Art, nicht
Frage. Hier soll von Fall
Fall die genaue Selbst-
tenrechnung bzw. Betriebs-
tenermittlung eingreifen, da
diese als Grundlage bei
nittlung der Verkaufspreise
rwendung finden kann.
Neben der genannten „Harz-
ger Druckschrift" sind
letzter Zeit bemerkenswerte Schriften auf dem Gebiete
Selbstkostenrechnung erschienen, z. B. das Buch von
Brütsch (Verlag Julius Springer, Berlin)
dasjenige von Dr. Lischka (Verlag Olden-
urg, München) u. a., die Beachtung verdienen.
Es genügt aber nicht, daß die Gießereien an Hand der
klichen Betriebskosten richtige Verkaufspreise auf-
llen und anbieten, die Hersteller müssen auch den Mut
en, diese Preise dem Auftraggeber gegenüber zu ver-
ligen. Daß es auch hier bedenklich fehlt, das zeigt
h immer wieder. Einem „tüchtigen Einkäufer", der
wenig oder gar nichts von Gießkunst versteht, gelingt
leicht, jeden Preis bei seinen Auftragnehmern heraus-
olen, und oft genug versucht er den einen Betrieb
gen den anderen auszuspielen. Hier müßten m. E. die
ßgebenden Wirtschaftsverbände eingreifen.
Ich verspreche mir sehr viel von der Tätigkeit des
sschusses für wirtschaftliche Fertigung (AWF), der
n Verein deutscher Ingenieure mit dem
ichswirtschaftsministerium gegründet wurde. Der
WF hat einen Sonderausschuß für Selbstkosten-
hnung eingesetzt, der aus Industriellen, kaufmännischen
d technischen Betriebsleitern sowie unabhängigen Sach-
rständigen (beratenden Ingenieuren) besteht. Der Aus-
uß wird folgende Aufgaben bearbeiten:
Zunächst Festlegung allgemein geltender Grundsätze
Selbstkostenrechnung, dann Schaffung einer ver-
ichenden Uebersicht über die verschiedenen Arten der
bstkostenrechnung sowie Sammlung und Nutzbar-
chung der Erfahrungen auf diesem Gebiet und Mit-
rkung bei der Einführung der Selbstkostenrechnung.

Ich darf wohl im übrigen auf die Werbeschriften des AWF verweisen.

Aus allem geht hervor, daß der Gießereileiter von heute den Wirtschaftsfragen größte Aufmerksamkeit zuwenden muß, insbesondere dann, wenn er berufen ist, neue Absatzgebiete für Gießereierzeugnisse im Auslande zu gewinnen. Daß für diese Auslandsmärkte in der Hauptsache hochwertige Waren in Frage kommen, wird aus

Abb. 5. Ausschlag-Schüttelrost, Kastenrückförderung und Sandaufbereitung (S. S. - Werk, Pasewalk).

den ständigen Berichten unserer führenden Tageszeitungen und Fachzeitschriften bekannt sein. Ich verweise auch auf die Berichte von der letzten Hauptversammlung des Reichsverbandes der deutschen Industrie.

Mit der Herstellung von Qualitätsgußwaren in engem Zusammenhange steht die Frage der Berufsausbildung des Gießereitechnikers. Dieser soll als Techniker und Kaufmann den heutigen Ansprüchen gerecht werden können. Abgesehen von den verdienstvollen Bemühungen der Hoch- und Mittelschulen um die Ausbildung eines tüchtigen Nachwuchses im Gießereigewerbe, wobei ich an Breslau erinnere, verweise ich auf die Arbeiten des Deutschen Ausschusses für technisches Schulwesen (Datsch), der sich insbesondere um die Ausbildung der Gießereilehrlinge große Verdienste erworben hat. Die vorbildlichen Unterlagen des Datsch verdienen in allen Werk- und Berufsschulen Beachtung und entsprechende Anwendung. Nicht zuletzt erinnere ich an die bemerkenswerten Gießereifachausstellungen in Hamburg und Düsseldorf, in denen die Abteilung für Ausbildung des Nachwuchses in der Gießerei allgemeinen Beifall fand.

Im großen ganzen dürfen wir mit den Erfolgen des deutschen Gießereigewerbes in den letzten Jahren wohl zufrieden sein. Trotzdem und insbesondere mit Rücksicht auf den Wettbewerb des Auslandes haben wir aber alle Ursache, auf Beseitigung der noch vorhandenen Mängel in den Betriebseinrichtungen und Arbeitsverfahren hinzuarbeiten. Wenn hierzu meine Ausführungen einige Anregungen geben, ist der Zweck des Vortrages erfüllt.

Der Aufbau der Silizium-Kohlenstoff-Eisen-Legierungen und eine neue Theorie des Gußeisens *).

Unzulänglichkeit des Eisen-Kohlenstoff-Diagramms, das keine ausreichende Erklärung für viele Vorgänge des Gußeisenaufbaues gibt. Das entwickelte neue Diagramm berücksichtigt die gleichzeitige Beständigkeit von Graphit und Karbid.

Die Metallurgie des Stahles ruht heute auf einem festen und eindeutigen wissenschaftlichen Fundament. Für die so wichtige Eisen-Kohlenstoff-Legierung des Gußeisens ist die Lage weniger befriedigend. Diese Werkstoffe sind hinsichtlich des Gefüges und der Zusammensetzung verwickelter als die Stähle. Zwar ist durch viel Forschungsarbeit nicht wenig Licht in viele Fragen dieses Materials gebracht worden, ohne daß aber eine befriedigende Theorie der Metallurgie des Gußeisens hätte aufgestellt werden können. Gefügemäßig unterscheiden sich die Gußeisen insofern erheblich von den Stählen, als der Kohlenstoff in zwei Formen vorkommt: als Karbid und Graphit.

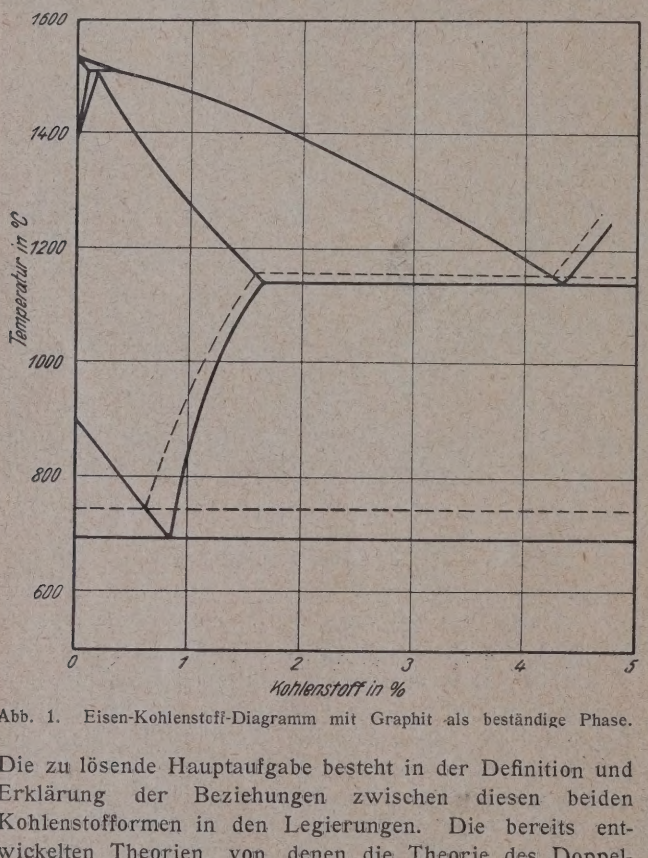


Abb. 1. Eisen-Kohlenstoff-Diagramm mit Graphit als beständige Phase.

Die zu lösende Hauptaufgabe besteht in der Definition und Erklärung der Beziehungen zwischen diesen beiden Kohlenstofformen in den Legierungen. Die bereits entwickelten Theorien, von denen die Theorie des Doppeldiagramms am meisten anerkannt ist, sind unvollständig und unbefriedigend.

Gußeisen ist aber keineswegs eine einfache Legierung aus Eisen und Kohlenstoff, enthält vielmehr beträchtliche Mengen anderer Elemente: Silizium, Phosphor, Schwefel und Mangan, von denen jedes einen erheblichen Einfluß auf die Legierung hat. Die englische Gesellschaft für Gußeisenforschung hat nun die Ausführung einer Reihe von Forschungsarbeiten über die ternären Legierungen von Eisen und Kohlenstoff veranlaßt. Die Arbeiten werden unter der Leitung von Dr. W. Rosenhain im National Physical Laboratory in London durchgeführt. Die erste dieser Forschungsreihen, die sich mit den Legierungen von Eisen und Kohlenstoff mit Silizium befaßt, wurde von Dr. Hanson ausgeführt.

Zweck und Ziel der Versuche war die Bestimmung des Aufbaues reiner Silizium-Eisen-Legierungen mit 0 bis 2 % Si und 0 bis 4 % C. Die Proben wurden aus elek lytischem Eisen, reinem Silizium und Acheson-Graphit gestellt, die nur Spuren von Verunreinigungen aufwies Nur das elektrolytische Eisen enthielt gewisse Sauerst mengen, die bei der Herstellung der Legierungen reduzi und entfernt wurden. Die chemischen Analysen der R stoffe enthält Zahlentafel 1.

Zahlentafel 1.
Analyse der Rohstoffe zur Herstellung der Legierungen.

Material	Fe %	Si %	C %	Sonsti Verunre gunge %
Elektrolyteisen	99,79	—	0,006	0,004
Silizium	0,04	99,8	—	0,10
Graphit	Spur	Spur	99,9	0,1

Zur Vereinfachung der gesamten Arbeiten wurden z Grundlegierungen hergestellt: 1. eine 20prozentige Si-Legierung mit 22,86 % Si, die durch Zusammenschmel von Silizium und Eisen in einem Tiegel aus geschmolzen Magnesit in einem Hochfrequenz-Induktionsofen in St stoffatmosphäre erzeugt wurde; 2. eine kohlenstoffrei Eisenlegierung mit etwas Si-Zusatz, um den grauen stand des Eisens zu sichern. Die Herstellung erfolgte der gleichen Weise wie bei der Siliziumlegierung; wurde ein Graphittiegel benutzt; das Eisen sollte m lichst viel Kohlenstoff lösen. Die chemische Anal dieser Legierung war: 0,93 % Si, 6,83 % C und 92,2 % Aus diesen Grundlegierungen wurden 18 Legierungen 0 bis 2 % Si und 0 bis 4 % C hergestellt.

Zunächst bildeten die Schmelzen starke Blasen sprechend der Reaktion zwischen dem Sauerstoff Eisens und dem Kohlenstoff. Die Schmelze wurde flüs gehalten, bis keine Blasen mehr aufstiegen, und die Leg rung dann im Ofen abgekühlt. Die Proben waren im gemeinen dicht und wurden geputzt und gewogen. mittlere Abbrand ergab sich zu 1 bis 2 %. Das Gewi der Proben betrug etwa 150 g.

Durch Wiedereinschmelzen von 40 bis 50 g der Leg rungen in einem Tiegel aus geschmolzener Tone wurden die Abkühlungskurven erhalten. Das zur A führung der Temperaturmessungen benutzte Therm element war in einem dünnwandigen, an dem einen E geschlossenen Silikarohr eingeschlossen. Durch wied holte Eichung wurden genaue Temperaturen gefunden.

Zahlentafel 2.
Haltepunkte und Analysen der Legierungen.

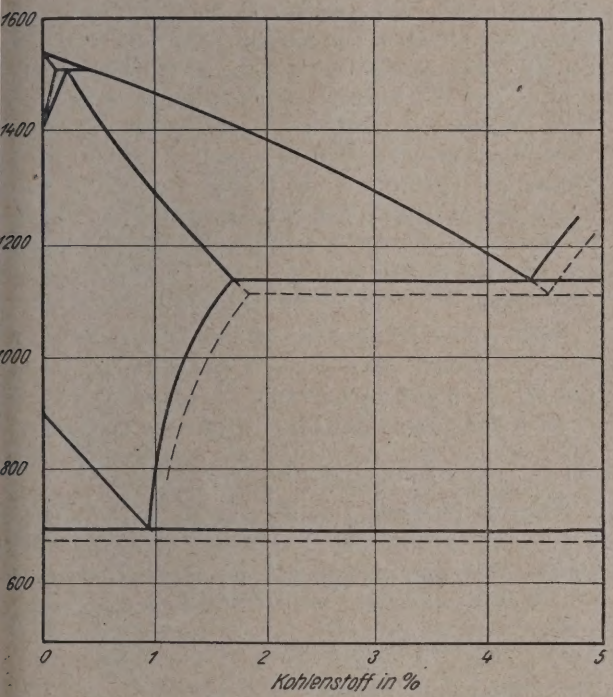
Bezirk	Erstarrungspunkt °C	Eutektischer Punkt °C	A_4 °C	A_3 oder Ac °C	A_1 °C	Zusammensetzung C %	S %
SC_2	1507	—	1476	754	632	0,31	0,
SC_3	1503	—	1457	738	686	0,36	0,
SC_4	1481	—	1433	760	686	0,33	1,
SC_5	1514	—	1457	795	—	0,18	0,
SC_6	1509	—	1457	774	680	0,12	1,
SC_7	1453	—	1419	—	714	0,66	1,
SC_8	1438	—	—	—	694	1,08	0,
SC_9	1453	—	—	754	694	0,82	0,
SC_{10}	1427	—	—	—	731	1,00	1,
SC_{11}	1390	1100 (?)	1354 (?)	982	708	1,88	0,
SC_{12}	1419	—	1346 (?)	?	725	1,41	0,
SC_{13}	1417	1188	—	989	760	1,39	1,
SC_{14}	1285	1115	—	—	709	2,82	0,
SC_{15}	1306	1135	—	—	725	2,70	0,
SC_{16}	1276	1140	—	—	754	2,73	1,
SC_{17}	1190	1105	—	—	716	3,61	0,
SC_{18}	1194	1145	—	—	725	3,55	0,
SC_{19}	12.0	1131	—	—	731	3,21	1,

*) Nach einem von Prof. Dr. D. Hanson vor der Herbstversammlung 1927 des British Iron and Steel Institute gehaltenen Vortrage. Siehe „Iron and Coal Trades Review", Bd. 115, 23. September 1927, S. 437 bis 442.

Zahlentafel 3.
Brinell-Härteziffern der Legierungen.

Konstantes Si 0,4 %		Konstantes Si 0,9 %		Konstantes Si 1,9 %	
Bezirk	Brinell-Ziffern	Bezirk	Brinell-Ziffern	Bezirk	Brinell-Ziffern
SC_5	135	SC_6	156	SC_7	227
SC_8	230	SC_9	242	SC_{10}	261
SC_{11}	283	SC_{12}	260	SC_{13}	266
SC_{14}	224	SC_{15}	246	SC_{16}	213
SC_{17}	—	SC_{18}	153	SC_{19}	171

0° C ging der Meßfehler selten über 5° C hinaus. Die ltepunkte sind in Zahlentafel 2 zusammengestellt, hrend Zahlentafel 3 die Brinell-Härten enthält.



b. 2. Eisen-Kohlenstoff-Diagramm mit Karbid als beständige Phase.

Die Untersuchung der Kleingefügebilder der Legierungen, unter Berücksichtigung der Abkühlungskurven, igte ganz klar, daß das Gleichgewicht in den Abhlungskurven der Proben nicht erreicht war. Mit dem el der Erklärung der Gleichgewichtsgefüge wurden her Warmbehandlungsversuche durchgeführt, wobei die oben für eine beträchtliche Zeitdauer zur Erreichung des eichgewichtes bei etwa 1150° C geglüht, sehr langsam f niedrigere Temperaturen abgekühlt und dann unter dem ikroskop untersucht wurden. Insgesamt dauerte die Bendlung für jede Probe etwa eine Woche. Keine der oben zeigte Anzeichen von Oxydation nach der Warmhandlung. Dagegen konnte in einigen Fällen beobachtet erden, daß das Innere der Proben entkohlt schien. Es urde dann festgestellt, daß die Oberfläche solcher Proben t einer Anzahl kleiner, schwarzer Nadeln bedeckt war, e als Graphit festgestellt wurden. Um den Einfluß des ases im Ofen, auf das diese Erscheinung zurückgeführt urde, auszuschließen, wurden weitere Versuche im akuumofen gemacht, wodurch zwar die Wanderung des raphits beseitigt wurde, sich aber in beiden Fällen keine nterschiede im Aufbau der Legierungen zeigten.

Aus den aufgezeichneten Abkühlungskurven für die Verchsreihen mit 0,4, 0,9 und 1,9 % Si wurden die Diaamme entwickelt, desgleichen auch für die warmhandelten Legierungen. Es ist hier aus Raummangel nicht öglich, die ins einzelne gehenden Diagramme und zugehörigen Schliffbilder wiederzugeben. Wir müssen uns darauf beschränken, die von dem Forscher daran geknüpften Folgerungen wiederzugeben.

Es ist bekannt, daß in gewissen ternären Legierungen, besonders in siliziumhaltigen, Graphit über einen weiten Temperatur- und Zusammensetzungsbereich beständig ist. Dies hat zu der Annahme geführt, daß die Eisen-Karbid-Phase selbst in reinen Eisen-Kohlenstoff-Legierungen nicht notwendigerweise beständig ist. Ihr Vorkommen in weiten Bereichen der Zusammensetzung und ihre Beständigkeit unter verschiedenen Formen der Warmbehandlung, sowohl in reinen Eisen-Kohlenstoff-Legierungen wie auch im Gußeisen, hat zur Einführung einer Anzahl von Gleichgewichtsdiagrammen unter Berücksichtigung des verschiedenen Verhaltens dieser Stoffe geführt.

Die am meisten anerkannten Diagramme sind die Doppel-Gleichgewichtsdiagramme, die in den beiden Systemen Eisenkarbid und Eisengraphit dargestellt werden. Keines der bisher entwickelten Diagramme gibt dagegen eine genügende und restlose Erklärung für die Erscheinungen, die sich aus dem Verhalten der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen ergeben. Die beiden Arten von Diagrammen sind in Abb. 1 und 2 dargestellt. In Abb. 1 erscheint der Graphit als beständige Phase und das Graphitsystem ist durch die punktierte Linie veranschaulicht. Abb. 2 gibt das entsprechende Diagramm wieder, in welchem das durch die ausgezogenen Linien versinnbildlichte Karbidsystem beständig ist. In Abb. 1 ist das Graphitdiagramm über sämtliche Bereiche und Temperaturen beständig, während in Abb. 2 das Karbiddiagramm durchweg die stabile Form ist.

Als Ergebnis seiner Untersuchungen über das Gleichgewicht des ternären Systems Eisen-Kohlenstoff-Silizium

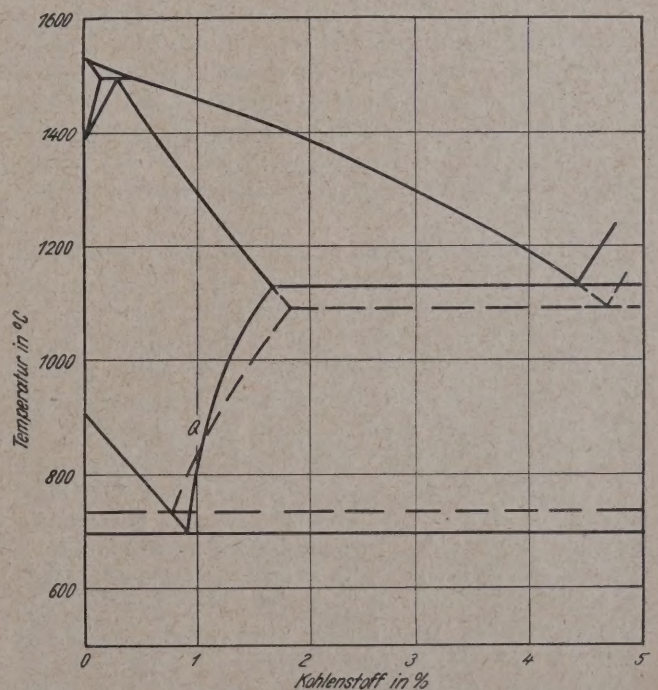


Abb. 3. Eisen-Kohlenstoff-Diagramm, in dem das Graphitsystem das Karbidsystem schneidet.

hat Hanson die Folgerungen geprüft, die sich ergeben würden, wenn die beiden Karbid und Graphit darstellenden Diagramme übereinandergelegt würden, d. h. wenn bei bestimmter Temperatur das System aus der beständigen Graphitform in die beständige Karbidform übergeführt würde, eine Möglichkeit. die durchaus nicht undenkbar ist. In Abb. 3 sind die beiden Diagramme wiedergegeben, der-

art, daß das Graphitsystem das Karbidsystem bei der Temperatur Q schneidet. Werden nun die Linien der beständigen Reaktion aus diesem doppelten Diagramm entfernt und die erforderlichen einfachen Aenderungen vorgenommen, so ergibt sich die in Abb. 4 dargestellte Form,

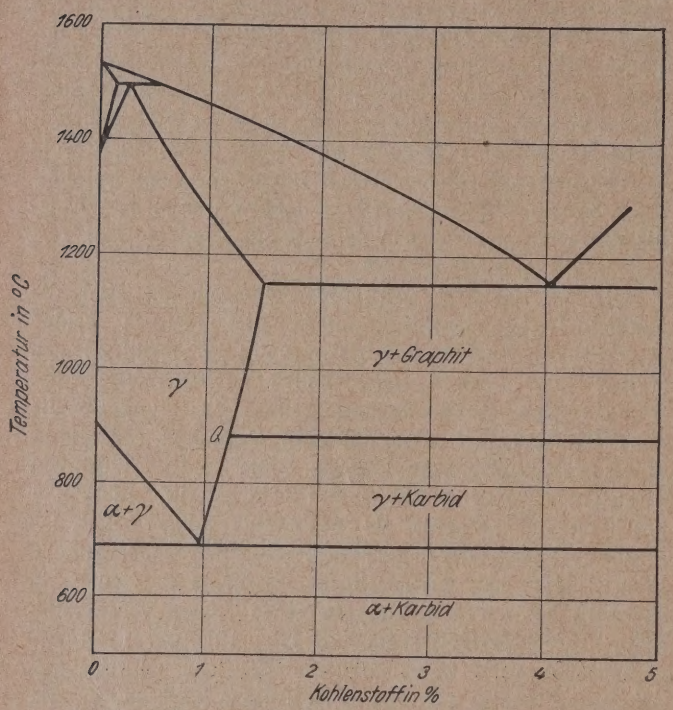


Abb. 4. Eisen-Kohlenstoff-Diagramm mit Aufteilung der beständigen Phasen nach Abb. 3.

in welcher die beständigen Bestandteile in den verschiedenen Phasenfeldern angedeutet sind. Dieses Diagramm unterscheidet sich vom gewöhnlichen Eisen-Kohlenstoff-Diagramm insofern, als der Graphit bei der Temperatur Q beständig wird und das Eutektoid, das bei einer etwas höheren Temperatur erscheint, aus α-Eisen und Graphit besteht. Die beständigen Phasen bei den Temperaturen unterhalb des Eutektoides sind durchweg α-Eisen und Graphit.

Ein ähnliches Vorgehen in dem Falle, daß Graphit bei hoher Temperatur und Karbid bei niedriger Temperatur beständig ist, ist in Abb. 5 und 6 dargestellt. Jedoch handelt es sich hier um durchaus hypothetische Fälle, für die in dem binären Eisen-Kohlenstoff-System kein Anhalt gegeben ist. Auf der anderen Seite ist jedoch eine solche Aenderung nicht nur denkbar, sondern sogar sehr wahrscheinlich, wenn dem System ein weiteres Element zugefügt wird. Jedoch erfordern die einen solchen Fall darstellenden Diagramme gewisse Aenderungen, um sie mit den bekannten Gesetzen der ternären Gleichgewichte in Uebereinstimmung zu bringen. Im Prinzip ist diese Aenderung ganz einfach, wenn sie auch zu viel verwickelteren Diagrammformen führen muß. Eine solche Aenderung kann die einfache, in Abb. 7 wiedergegebene Form annehmen, wenn das Diagramm nur relativ wenig geändert ist. Im allgemeinen werden sich jedoch die von den Punkten E, Q und R ausgehenden Zonen in einem Punkte treffen, der von der Art und Weise, in der das dritte Element das System ändert, abhängig ist. Befaßt man sich zunächst mit den Aenderungen von Abb. 7, so ergeben sich sofort zwei wahrscheinliche Aenderungen von selbst, von welchen die eine für den Fall gilt, daß die von dem Punkt Q ausgehende Fläche zurückgeht und mit den das Eutektoid darstellenden, von dem Punkt R ausgehenden Flächen zusammentrifft. Das sich in diesem Falle gebende Diagramm ist in Abb. 8 dargestellt. Dieses w natürlich dann zu einem Querschnitt durch ein ternä System, das das System Eisen-Kohlenstoff-Y darstellt, w Y das dritte Element darstellt. Aus Abb. 8 ergibt sich, ein neues Phasenfeld N_1NVV_1 hinzugekommen ist, in die drei Phasen α-Eisen, Karbid und Graphit gleichze bestehen können.

Der zweite Fall, in dem das von dem Punkt Q a gehende System zunimmt und mit der von den Punkte ausgehenden binären eutektischen Zone zusammentrifft, in Abb. 9 wiedergegeben, die mit Abb. 8 gewisse Aehnli keit hat und neue ternäre Felder TWXV und N_1NVV_1 hält, von denen das erste das gleichzeitige Vorhandens von Eisen, Karbid und Graphit, das zweite das glei zeitige Vorhandensein von α-Eisen, Karbid und Graphit deutet. Aus den beiden Diagrammen Abb. 8 und 9 erg sich, daß eine Fläche, die α + Karbid bei niedriger Kohl stoffkonzentration darstellt, vorkommt und wobei dann e Fläche α + Karbid + Graphit folgt. In Abb. 8 folgt dieses zweite Feld bei hoher Kohlenstoffkonzentration n ein drittes, in welchem α + Graphit gleichzeitig vorhan ist, während in Abb. 9 auf die zwei Felder ein Feld fo in welchem Karbid + Graphit gleichzeitig vorhanden

Nach Abb. 4 läßt sich ein ähnliches Diagrammpaar e wickeln. Jedoch unterscheidet sich dieses Diagramm v den in Abb. 8 und 9 dargestellten insofern, als für Kar Graphit und umgekehrt gesetzt wird, so daß unterhalb eutektoiden Fläche im Bereich des niedrigsten C-Gehal α + Graphit, im Bereich des mittleren C-Gehal α + Karbid + Graphit, im Bereich des hohen C-Gehal α + Karbid bzw. Karbid + Graphit erscheinen. Aus einfachen Annahme also, daß die Karbid- und Graph systeme sich in einem Drei-Konstanten-System schneid

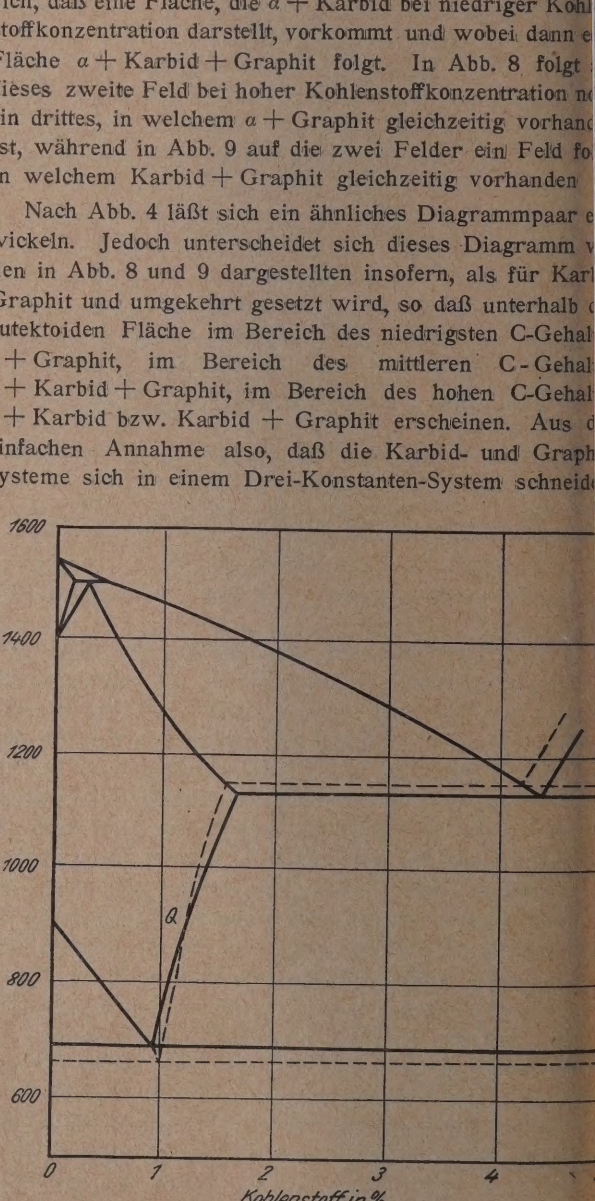
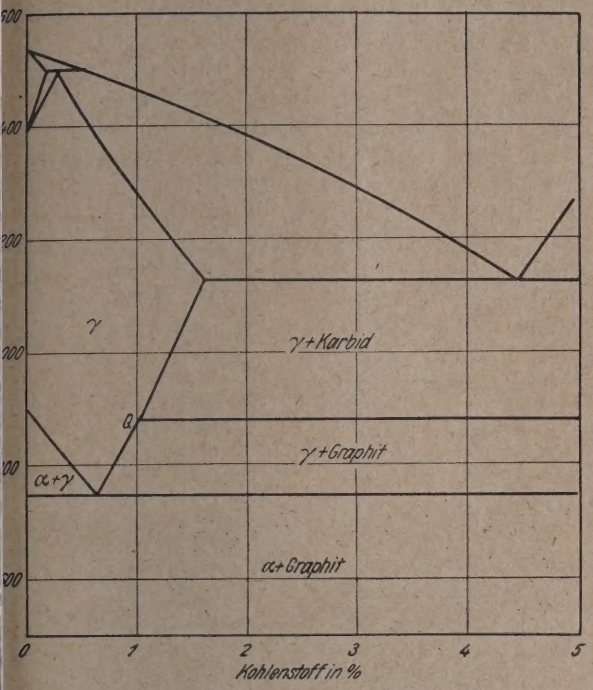


Abb. 5. Eisen-Kohlenstoff-Diagramm, in dem das Karbidsystem das Graphitsystem schneidet.

lassen sich vier Arten von Diagrammen entwickeln, welch die theoretischen Beziehungen zwischen den verschiedene Phasen darstellen. Jedes dieser vier theoretisch möglich Diagramme unterscheidet sich durchaus von den übrige Die obigen Fälle erschöpfen nicht alle Möglichkeiten,

etwas abweichende Diagramme ergeben würden, wenn ch steigenden C-Gehalt die eutektische Zone vergrößert die eutektoide Zone verkleinert würde. Jedoch würde ch diese kleinen Aenderungen die Beweisführung nicht ihrt werden.



6. Eisen-Kohlenstoff-Diagramm mit Aufteilung der beständigen Phasen nach Abb. 5.

Die obige Theorie ist auf der grundsätzlichen Annahme ebaut, daß die Eisen-Karbid- und Eisen-Graphit-Systeme in einem Punkte schneiden. Für diese Annahme liegen its genügend Forschungsergebnisse vor. Wenn aber Theorie genau sein soll, so müssen die experimentell onnenen Diagramme die Form einer dieser retischen Möglichkeiten besitzen — ein Nachweis, der its oben geführt worden ist.

Die Anwendung der Theorie auf das Gußeisen ist en der komplexen Zusammensetzung des Gußeisens t einfach. Indessen kann sie für das allgemeine Ver- en der meisten Gußeisen, in denen der Einfluß von ium und Kohlenstoff vorherrscht, zur Erklärung ngezogen werden. Für die meisten der gewöhnlichen delsgußeisen ist durch Versuche klar erwiesen, daß phit die beständige Form des Kohlenstoffes ist. Die öhnlichen Gußeisen fallen sämtlich in den Bereich r Zusammensetzung, in welcher nur der Graphit die ändige Kohlenstofform darstellt. Nur in gewissen n von Temperguß ist Karbid als stabile Phase vor- len.

Die erwiesene Beständigkeit des Graphits im Guß- n ist manchmal als Beweis dafür herangezogen worden, Eisenkarbid durchweg unstabil ist. Die Tatsachen chen jedoch gegen diese Ansicht; denn Eisenkarbid nicht nur bei höheren Temperaturen in den Stählen il, sondern es kann auch künstlich in einer Anzahl Kohlungsmitteln bei Temperaturen, bei denen es für ständig gehalten wird, beständig gemacht werden. inige Erscheinungen der Graphitierung in weißem eisen lassen sich durch die neue Theorie erklären. e Eisen scheiden bei der Erwärmung mit nach- nder Abkühlung Graphit ab. Während der ersten der Graphitierung trennt sich der Graphit vom tenit, bis unmittelbar oberhalb der kritischen Grenze Austenit und Graphit die einzigen Phasen bilden. Es ist aber bekannt, daß zur Erzielung einer vollständigen Graphitabscheidung die Abkühlung langsam verlaufen und sich bis oberhalb der kritischen Grenze (etwa 750 ° C) fortsetzen muß. In der Erzeugung von schwarzem Temperguß wird es für notwendig gehalten, zwischen 750 und 650 ° C die Abkühlung langsam verlaufen zu lassen, um die Graphitbildung vollständig zu machen. Langsame Abkühlung begünstigt die Graphitabscheidung; jedoch kann die Graphitbildung niemals vollständig sein, bevor die kritische Grenze überschritten ist, da oberhalb dieser Temperatur der Austenit eutektoide Zusammensetzung hat. Nun müßte nach der alten Zwei-Diagramm-Theorie die Graphitbildung unmittelbar unterhalb der kritischen Grenze, etwa 740 ° C, beendigt sein. Tatsächlich ist dies nicht der Fall; vielmehr ergibt sich noch ein Temperaturbereich weiterer Graphitabscheidung unterhalb des Eutektoides. Die neue Theorie gibt eine Erklärung für diese Erscheinung, da innerhalb des Bereiches der Zusammensetzung weißen Eisens Karbid mit Ferrit und Graphit unterhalb des Eutektoides beständig sind.

Der Einfluß anderer Elemente ist bei den obigen Darlegungen nicht berücksichtigt worden. Nichtsdestoweniger kann die Theorie in gewissem Umfange zur Erklärung des Einflusses bestimmter Elemente herangezogen werden. Es ist bekannt, daß gewisse Elemente, wie Mn und Cr, Menge oder Beständigkeit von Karbid steigern, während andere, wie Nickel und Aluminium, die Graphitbildung begünstigen. Man würde erwarten, daß die Zufügung eines anderen Elementes die Umwandlungstemperatur ändere. In dem vorliegenden Falle würde auch eine sehr geringe Aenderung der relativen Lage der Graphit- und Karbid-Löslichkeitslinien einen relativ großen Einfluß auf

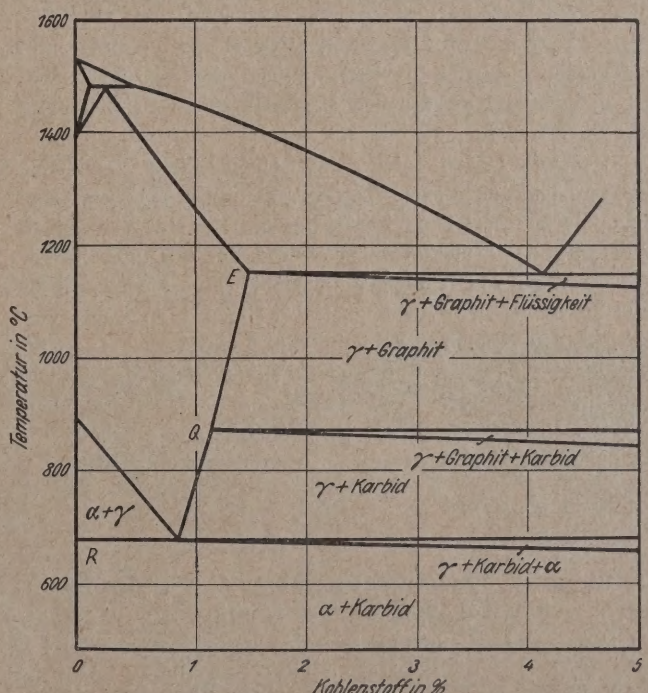


Abb. 7. Aenderungen des Eisen-Kohlenstoff-Diagramms bei Hinzutreten eines dritten Elementes.

die Lage ihrer Schnittpunkte, also den Punkt Q, haben und daher auch auf das Karbid-Graphit-Gleichgewicht.

Bei jeder Theorie des Gußeisens muß noch ein anderer Punkt berücksichtigt werden. Es ist bekannt, wird aber nicht immer genügend berücksichtigt, daß die Eigenschaften von Gußeisen sowohl von der Kohlenstoffmenge als auch von der Siliziummenge abhängig sind, und daß

hoher Kohlenstoffgehalt die Graphitbildung ebenso begünstigt wie hoher Siliziumgehalt. Kohlenstoff und Silizium kann man in dieser Hinsicht für austauschbar ansehen, wenn auch nicht notwendigerweise in gleichen Mengen. Weißes Eisen kann bei niedrigem Si-Gehalt oder

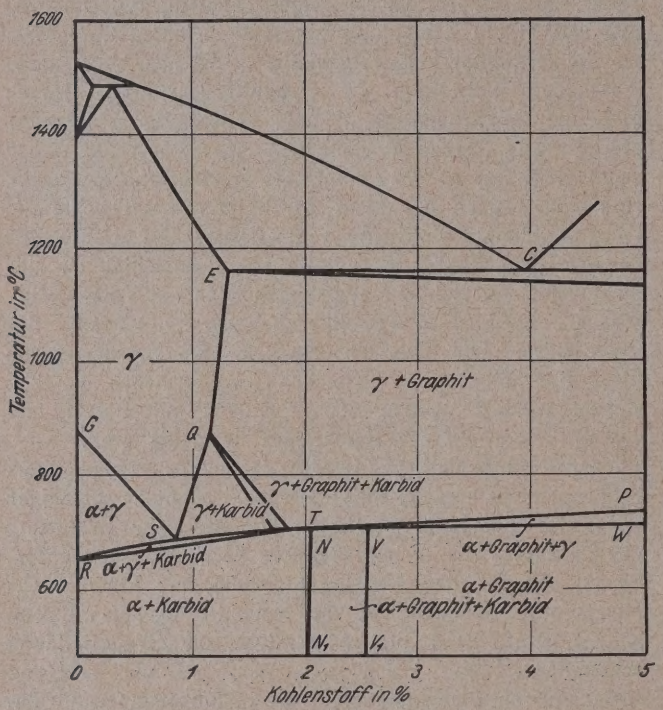


Abb. 8. Aenderung des Diagramms Abb. 7 mit drei gleichzeitig beständigen Phasen.

hohem C-Gehalt als auch bei hohem Si-Gehalt und niedrigem C-Gehalt hergestellt werden. In ähnlicher Weise kann Graphit die beständige Form in Eisen mit niedrigem Si-Gehalt darstellen, wenn der C-Gehalt hoch ist, und in kohlenstoffarmen Legierungen durch Erhöhung des Si-Gehaltes.

Hieraus lassen sich die Unterschiede zwischen weißem und schwarzem Temperguß besser erklären. Das europäische Verfahren begünstigt die Karbidbeständigkeit unterhalb des Eutektoides, während die Glühung in der Abscheidung von Kohlenstoff besteht. Das amerikanische Verfahren hält den Kohlenstoff im Eisen zurück und verschiebt das Gleichgewicht in die Gegend der Graphitbeständigkeit. Der Einfluß des Schwefels ist dabei nicht berücksichtigt. Die von Hanson aufgestellte neue Theorie des ternären Gleichgewichts, in welchem die Kohlenstofform durch die Zusammensetzung der Legierung bestimmt wird, gibt eine Erklärung für di Vorgänge. Entweder ist die Form stabil oder be Formen bestehen gleichzeitig und die Veränderungen Kohlenstoffkonzentration und des Siliziumgehaltes änd das Gleichgewicht.

Die Abkühlungsgeschwindigkeit ist eine weit Variable in dem System und beeinflußt die qualita (wenn auch nicht notwendigerweise die quantitative) schaffenheit, ähnlich wie die Aenderungen des Silizi gehaltes, wobei steigende Abkühlungsgeschwindigk einer Minderung des Si-Gehaltes entspricht. Auch dieser Hinsicht ist die neue Theorie der früheren üb legen, die nur eine vollständige Umbildung der Grap zur Karbidbeständigkeit mit Schwankungen in der kühlungsgeschwindigkeit, nicht aber die viel häufige Gußeisengefüge mit beiden Kohlenstofformen beri sichtigt. In quantitativer Hinsicht braucht die n Theorie nicht ohne weiteres zu stimmen. In dieser

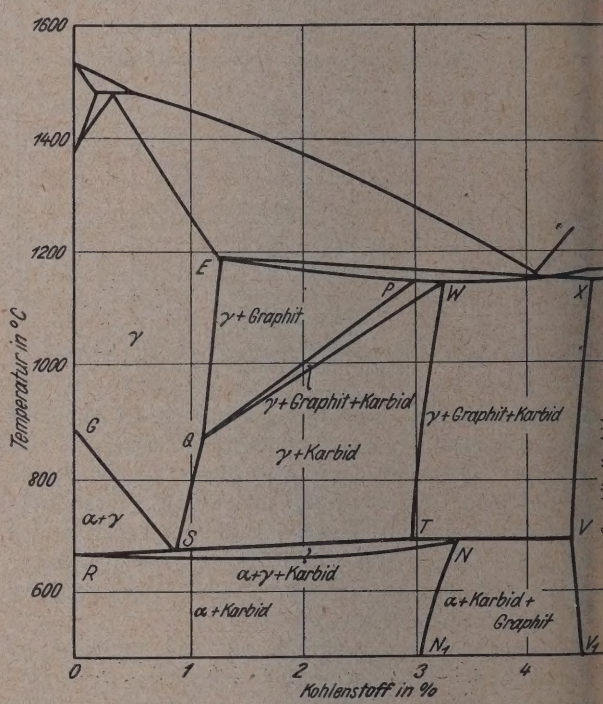


Abb. 9. Ternäres Diagramm für zwei mal drei gleichzeitig bestä Phasen.

ziehung muß noch viel Forscherarbeit geleistet wer Dagegen scheint die neue Theorie die Möglichkeit einer Erklärung der wichtigsten, auf Gußeisen be lichen Tatsachen, für die bisher keine genügende klärungsmöglichkeit besteht, zu bieten.

Einfluß der Feuchtigkeitsaufnahme auf die Eigenschaften von Trockensandkernen[1]).

Die Feuchtigkeitsaufnahme der Trockensandkerne hat auf die Ausschußziffer einen erheblichen Einfluß. Um die Aenderung der Festigkeit und Durchlässigkeit der Trockensandkerne zu bestimmen, wurden Versuche durchgeführt. Hierbei spielen die Eigenschaften der als Kernbinder benutzten Stoffe eine erhebliche Rolle. Es war daher notwendig, Proben mit den verschiedensten Kernbindern herzustellen. Im ganzen wurden neun verschiedene Kernsandmischungen benutzt, die bei verschiedenen Temperaturen getrocknet wurden. Von jeder Kernsandmischung wurden 25 Biegeproben und 8 Durchlässigkeitsproben hergestellt. Sämtliche Kerne wurden eine Stunde lang bei der erforderlichen Temperatur getrocknet. Hinsichtlich der Durchlässigkeit Proben konnte ein Einfluß der Feuchtigkeitsaufnahme die Kerne nicht festgestellt werden. Man fand in je Falle, daß die Durchlässigkeitswerte der hergeste Kernproben in allen Fällen vor und nach der Einwirk der feuchten Luft auf die Kerne gleich waren. Die den Kernen aus der Luft aufgenommene Feuchtigk menge ist sehr gering. Die Gewichtssteigerung der rohem Leinöl hergestellten Kerne im Verlauf von 24 S den infolge aufgenommener Feuchtigkeit betrug nur 0,1 des ursprünglichen Kerngewichts. Mit Pech oder P gebundene Kerne zeigten eine größere Gewichtszuna um 0,18 %, während Kerne mit wasserlöslichen K bindemitteln in 24 Stunden etwas weniger als 1 % an wicht gewannen. Die Tendenz der Feuchtigkeitsaufna nimmt mit der Zeit zu, während der sich Trockens kerne in großen Sandformen befinden.

[1]) Nach einem von H. L. Campbell auf der Hauptversammlung 1927 der amerikanischen Gießereifachleute in Chicago gehaltenen Vortrag.

Umschau.

Schmelz- und Gießbetrieb in der Gießerei der Ford-Werke[1]).

Jeber die Lieferung des flüssigen Eisens in den großen ßereien der Ford Motor Co. ist bereits wiederholt chtet worden. Ursprünglich ging bekanntlich der Plan n, den gesamten Eisenbedarf unmittelbar aus dem hofen zu decken, was sich jedoch als nicht durchführ-

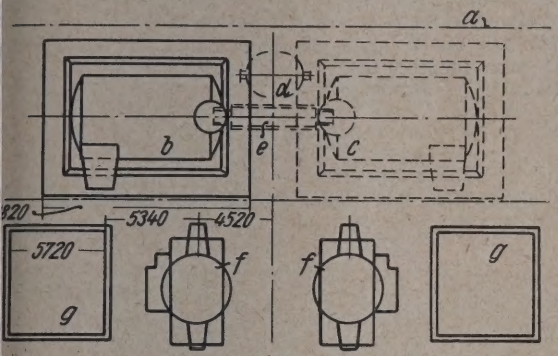


Abb. 1. Anordnung der Mischer und Elektroöfen.
Mittelliniengleis für das Hochofeneisen; b = 400-t-Mischer; c = pro-rter zweiter Mischer; d = Pfanne für Hochofeneisen; e = Einguß- für die Mischer; f = 15-t-Elektroofen; g = Transformatorenraum.

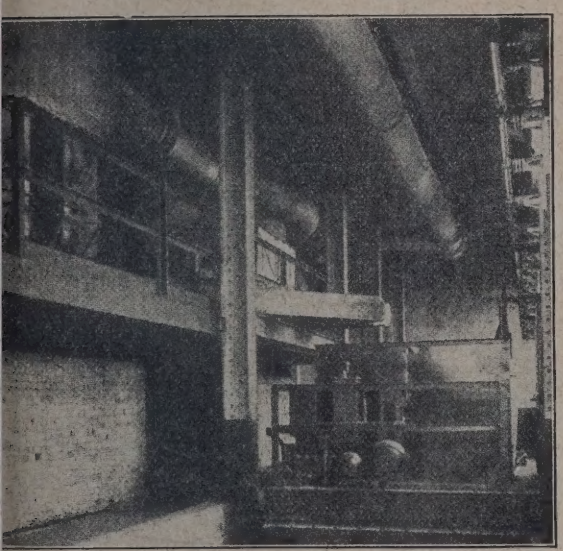


Abb. 2. Abstich der Kupolöfen.

erwies, so daß eine Mischung mit Kupol-eisen notwendig war. Zurzeit werden 50 60 % Hochofeneisen benutzt, während der t Kupolofeneisen ist. Hochofeneisen und polofeneisen werden in einen Mischer ge-pt und gehen sodann, um auf die erforderliche nnflüssigkeit gebracht zu werden, durch trische Oefen von je 15 t Einsatz. Die ge-nte Ausrüstung, deren Anordnung in Abb. 1 gestellt ist, umfaßt einen Mischer von 400 t alt, zwei neue Kupolöfen und zwei 15-t-ktroöfen. Das Hochofeneisen wird durch e 80-t-Pfanne zum Mischer gebracht und ch einen 125-t-Kran in diesen gekippt. Die polöfen haben ungewöhnliche Größe: 0 mm Durchmesser des Blechmantels, 8 mm Innendurchmesser des Futters, Ge-nthöhe 36 570 mm. Bei jedem Abstich rden bis zu 25 t Eisen entnommen. Die schickung des Mischers erfolgt in der Weise, 25 t Kupolofeneisen bereitgehalten wer-, wenn die 75 t enthaltende Pfanne vom chofen ankommt. Nunmehr wird zunächst Kupolofeneisen, das eine Temperatur von a 1370 °C hat, in den Mischer gekippt, darauf das chofeneisen mit einer Temperatur von 1150 bis 1200 °C schließlich der Rest des Kupolofeneisens. Die Beschickung des Mischers erfolgt während der Nacht. Der Kupolofenbetrieb beginnt um Mitternacht. Zwischen Mitternacht und ½5 oder 5 Uhr wird dann viermal abgestochen. Der Vorrat des Mischers reicht dann für den ganzen folgenden Tag. Der eine Abstich des Kupolofens liegt etwa 3650 mm über Flur, um in die 25-t-Pfanne abstechen zu können, die auf einem elektrisch betriebenen Transportwagen befördert wird. Den Abstrich des Kupolofens zeigt Abb. 2, während in Abb. 3 das Verwiegen der Transportpfanne für das Hochofeneisen dargestellt ist.

Das Mischereisen wird in einer 15-t-Pfanne auf einem elektrischen Transportwagen abgestochen, zu den Elektroöfen gebracht und in sie eingesetzt. In diesen verbleibt das Eisen 20 bis 24 Minuten und wird während dieser Zeit von einer Temperatur von rund 1200 °C, mit welcher es die Mischer verläßt, auf die Gießtemperatur von rund 1500 °C gebracht. Beschickung und Abstich der beiden Elektroöfen erfolgen abwechselnd. Aus dem Elektroofen fließt das Eisen in Pfannen von 680 kg Inhalt, welche zum Vergießen dienen (Abb. 4). Einen besonderen Vorteil

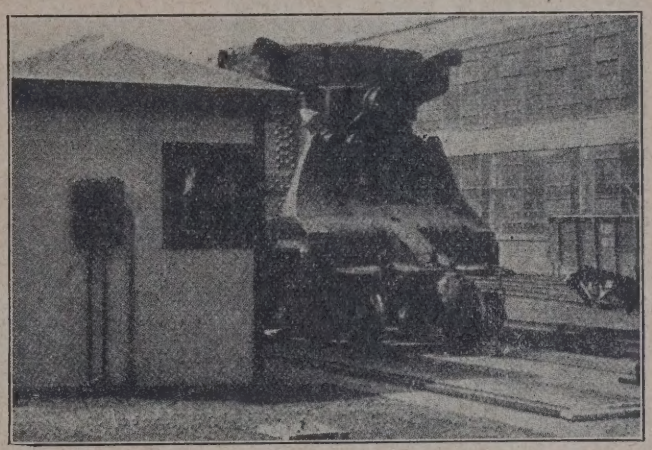


Abb. 3. Verwiegen der Transportpfanne mit Hochofeneisen.

der erläuterten Anordnung und Arbeitsweise sieht man darin, daß man zur Ermöglichung der gleichen Schmelzleistung 10 Kupolöfen von 1500 mm lichter Weite notwendig haben würde.

Spänebriketts werden in einer Menge von etwa 5 % in die Elektroöfen mit eingesetzt. Endgültiges über die Wirtschaftlichkeit dieses Verfahrens, das erst versuchsweise durchgeführt wird, läßt sich zurzeit noch nicht sagen. Der Si-Gehalt des Eisens wird durch Aenderung der Anteile von Hochofen- und Kupolofeneisen geregelt.

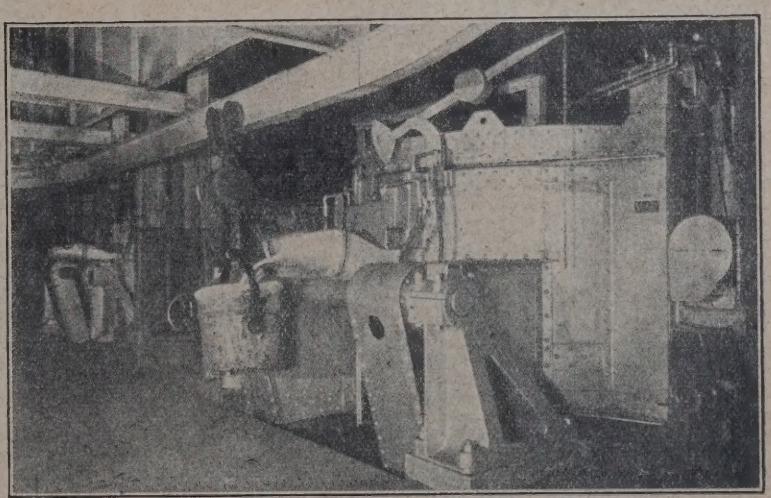


Abb. 4. Elektroofenanlage.

Während der Si-Gehalt des letzteren praktisch konstant ist, schwankt er beim ersteren. Das Eisen für die Gießerei soll einen Si-Gehalt von 1,80 % haben. Ist der Si-Gehalt des Hochofeneisens hoch, so wird der Anteil des Kupol-

[1]) Nach „Iron Age", Bd. 119, 30. Juni 1927, S. 1869 bis 1872, 1928.

ofeneisens erhöht. Auf diese Weise läßt sich der Si-Gehalt in ziemlich engen Grenzen regeln. Hat beispielsweise das Kupolofeneisen 0,90 % Si, das Hochofeneisen 3,25 %, so ergibt sich bei 60 % Kupolofeneisen 0,54 % Si, für 40 % Hochofeneisen 1,30 % Si, für die Mischung 1,84 %. Um mehr als 0,10 % schwankt der Si-Gehalt nicht. Einen Vorzug des Verfahrens kann man auch darin erblicken, daß keine Steigerung des Schwefelgehaltes nach der ersten Schmelzung mehr möglich ist. Das Eisen hat bis zu 0,06 % S hinunter; der mittlere S-Gehalt beträgt 0,08 %.

Der Einfluß von Nickel auf Gußeisen.

Der günstige Einfluß von Nickelzusatz auf Grauguß ist durchaus bekannt. Wie Piwowarsky in seinem Vortrage vor dem Verein englischer Gießereifachleute dargetan hat, werden die Grenzen des Nickelzusatzes durch wirtschaftliche Rücksichten bestimmt. Bei dem hohen Preis des Nickels muß den steigenden Selbstkosten auch ein genügend hoher Mehrpreis gegenüberstehen. Anderseits werden die neuen Verfahren der Gußveredlung, wie sie namentlich auf deutsche Forscher zurückgehen, in der Regel Grauguß mit mindestens den gleichen Eigenschaften wie denjenigen von Grauguß mit Nickelzusatz zu billigeren Preisen herstellen können. Eine besondere Eigentümlichkeit des Nickelzusatzes liegt aber darin, wie die Versuche von Piwowarsky zeigen, daß die Festigkeitseigenschaften eines auf metallurgischem Wege veredelten Gusses durch Nickelzusatz noch weiter erhöht werden. Den kornverfeinernden Einfluß des Nickels kann man aus Abb. 1 bis 3[1]) entnehmen. Es handelt sich hier um eine gebrochene Scheibenkupplung. Die Analyse des Graugusses in Abb. 1 ist 3,35 % C, 0,60 % 0,085 % S, 0,30 % P und 2,25 % Si. Das Material ist grobkörnig, porös und leicht bearbeitbar. Der starke Lu in der Mitte der Nabe ist besonders auf den hoher Gehalt zurückzuführen. Der Abguß (Abb. 2) wurde dem gleichen Modell aus einem Eisen von 3,20 % 0,65 % Mn, 0,093 % S, 0,22 % P und 1,40 % Si herges Die Nabe ist dicht und von feinem Gefüge, dagegen ist äußere Kranz, der eine Wandstärke von nur 12 mm weißstrahlig abgeschreckt und nicht bearbeitbar. Bei Abguß nach Abb. 3 wurde 1 % Ni zugegeben; im übr entspricht die Analyse derjenigen des Abgusses (Abb Wie man leicht sieht, ist das Gefüge durchweg d gleichmäßig und leicht bearbeitbar.

Abb. 1. Bruchstück einer Scheibenkupplung aus Gußeisen mit 2,25 % Si.

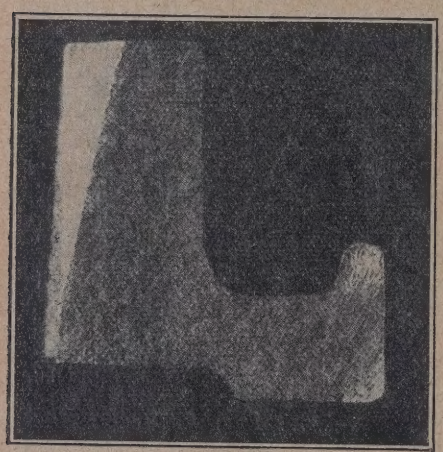


Abb. 2. Bruchstück einer Scheibenkupplung aus Gußeisen mit 1,40 % Si.

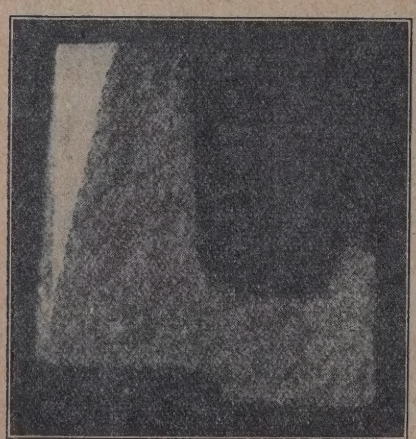


Abb. 3. Bruchstück einer Scheibenkupplung aus Gußeisen mit 1 % Nickelzusatz.

[1]) Nach D. M. Houston in „American Machinist" 1927, Bd. 66, 16. Juli, S. 961/62.

Ueber Vanadium[1]).

J. W. Marden und M. N. Rich[2]) haben nähere U suchungen über die Eigenschaften von Vanadium anges Entgegen bisher in der Literatur erschienenen Mitteilu

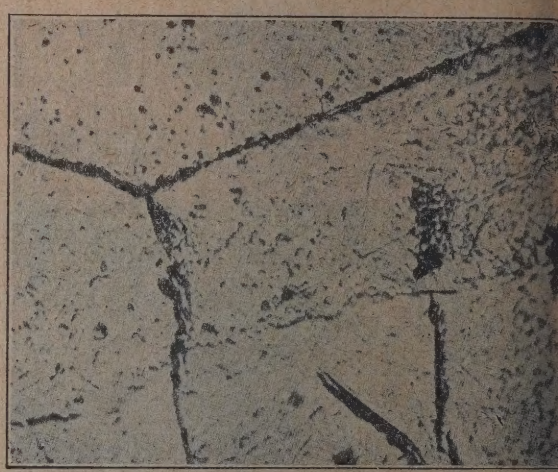


Abb. 1. Gefüge von Vanadiumproben. Geätzt in konzentrierter H 1000 ×.

verhält sich dieses Metall keineswegs wie Arsenik Wismut. Es ist nicht spröde, sondern läßt sich kal Draht und anderen Profilen verarbeiten. Als einfac Methode der Darstellung von Vanadium erwies sich Kalzium-Kalziumchlorid-Verfahren. Die sich dabei spielende Reaktion lautet:

$$V_2O_5 + 5\,Ca + 5\,CaCl_2 = 2\,V + 5\,CaO \cdot CaCl_2.$$

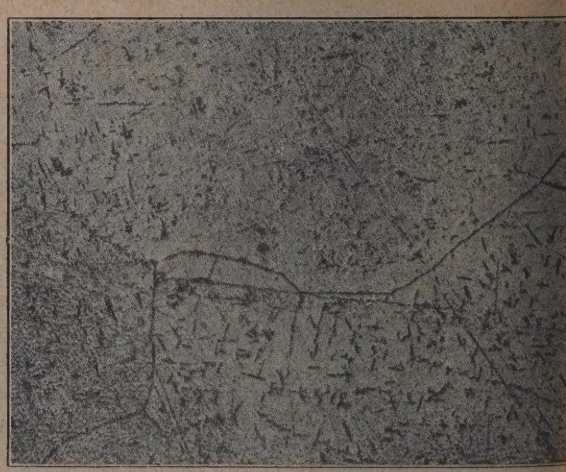


Abb. 2. Gefüge von Vanadiumproben. Geätzt in konzentrierter Hl 100 ×.

[1]) Gebräuchlich sind in Deutschland zwei Schreibweisen: Vana und Vanadin; die „Hütte", 23. Auflage, benutzt beispielsweise die Sch weise Vanadium, das Taschenbuch für Eisenhüttenleute, 2. Auflage, dag Vanadin, während in Luegers Lexikon beide Schreibweisen neben ander stehen. Eine einheitliche Bezeichnung wäre sehr erwünscht, zwar dürfte Vanadium schon wegen seiner Uebereinstimmung mit Schreibweise in anderen Sprachen vorzuziehen sein; sie ist auch gebraucht.

[2]) „Industrial and Engineering Chemistry", Juli 1927, Bd. 19.

ür kleinere Mengen kann man 175 g V_2O_5 (Vanadium-)xyd), 300 g feingemahlenes Kalzium und 300 g iumchlorid benutzen. Die Bombe wird geschlossen und :htet, in einem Widerstandsofen auf 900 bis 950 ° C eine ie lang erwärmt und dann bei Raumtemperatur ab- :n gelassen. Im Gegensatz zu Thorium ist Vanadium alpetersäure löslich, jedoch unlöslich in verdünnter :efelsäure. Das allgemeine Aussehen des Metalles Abb. 1 und 2 entnommen werden. Die dunkeln Linien halb des Korngefüges sehen Oxyden nicht ähnlich, sind ehr offenbar potentielle kristalline Spaltungsebenen halb des Korngefüges.

n allgemeinen sind Drähte aus Vanadium und aus Tan- n einander hinsichtlich ihrer Kaltbearbeitungseigen- ften sehr ähnlich, besonders auch hinsichtlich des Ein- es von Sauerstoff. Einige physikalische Eigenschaften nach den Ergebnissen der beiden Forscher die folgenden: te: 6,0 bei 22 ° C.

peraturwiderstandskoeffizient (kalt bearbeitet bei 90° C): = 0,0028 in der Formel $R = R_0 (1 + at)$.

ifische Wärme: 0,120 für 20 bis 100 ° C.

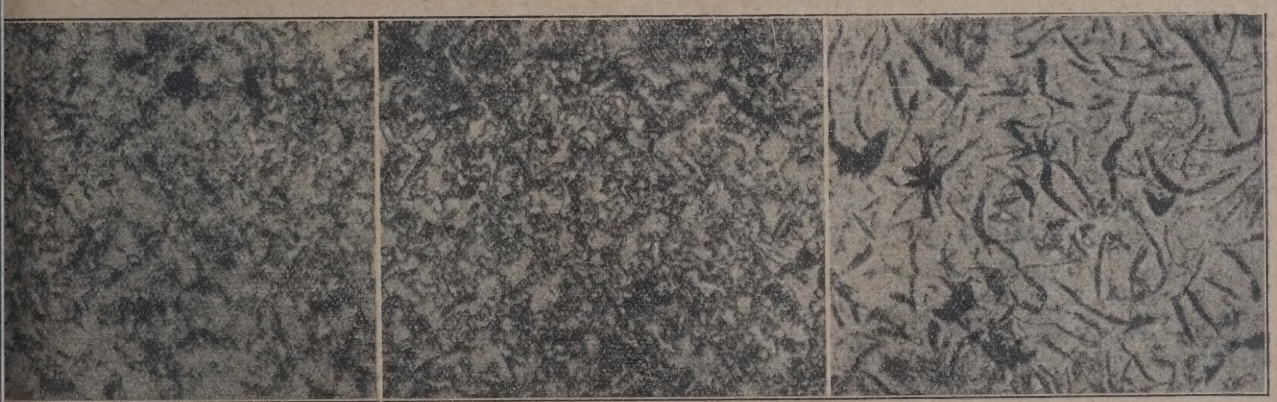
elzpunkt, angenähert: 1700 ° C.

ıtigkeit: Vanadium ist eines der in der Nähe des :hmelzpunktes am leichtesten flüchtigen Metalle. Ge- :hmolzen läßt sich das Metall ziemlich lange im hoch- akuierten Raum ohne merkliche Schwärzung des Glas- :hälters halten.

Einfluß von Nickelzusätzen auf die Eigenschaften von Gußeisen[1]).

ießt man flüssiges Eisen in eine Sandform, so kühlt das Metall bei der Berührung mit der kalten Form durch die schnelle Wärmeableitung durch den Sand ell ab und wird an der Außenseite abgeschreckt. Die kennen, daß der veränderte Gehalt an gebundenem Kohlenstoff diese Veränderungen bewirkt; hoher Gehalt an gebundenem Kohlenstoff macht das Eisen hart, und infolge der Schwankungen des Gehaltes an gebundenem Kohlenstoff an den verschiedenen Punkten des Abgusses ergaben sich ungleichmäßige Härteverhältnisse und viele Schwierigkeiten bei der nachfolgenden Bearbeitung. Durch genaue Regelung des Gehaltes an gebundenem Kohlenstoff und durch gleichmäßige Verteilung nähert man sich dem Idealzustand von Gußeisen. Die Minderung des Gehaltes an gebundenem Kohlenstoff läßt sich durch Begünstigung der Graphitabscheidung erreichen: hoher Gesamtkohlenstoff, richtiges Verhältnis von Schwefel zu Mangan, langsame Abkühlung. Den richtigen Ausgleich der in Betracht kommenden verschiedenen Faktoren zu finden, ist in der Praxis meist schwierig.

Nickel ist ein Erweichungsmittel für das Karbid und ein Härtungsmittel für die Grundmasse. Es regelt und behindert die Abschreckung und Bildung übermäßigen gebundenen Kohlenstoffes. Es härtet die Grundmasse des Eisens, ohne die Bearbeitbarkeit herabzusetzen. Diese Eigenschaften des Nickels ermöglichen dem Gießereimann, eine Gattierung herzustellen, in welcher der Siliziumgehalt niedrig genug ist, um innere Schwindung zu verhindern. Gleichzeitig wird die Bildung von harten Stellen an Ecken, Kanten und dünnen Querschnitten infolge des graphitierenden Einflusses verhindert. In dieser Hinsicht ergänzt das Nickel die Wirkung des Siliziums. Die Erfahrung hat gezeigt, daß Grauguß durch Verwendung von Nickel gut bearbeitbar gemacht werden kann. Ebenso bewirkt Nickel keine Graphitabscheidung unter der oberen kritischen Grenze, vielmehr kehrt es die Wirkung des Graphits um. Dies ist namentlich bei Eisen mit mehr als 2 % Silizium und 0,5 % oder mehr Nickel-



1. Gefügebilder von Gußeisen; von links nach rechts: unmittelbar unter der Gußhaut, 3 mm unter der Oberfläche, 18 mm unter der Oberfläche. 100 ×.

2. A. Gewöhnliches Gußeisen mit grobem Graphit. 50 ×. B. Die gleiche Probe wie bei A, 150 ×. In den Kreisen Graphit-Perlit-Ansammlungen, in Quadraten Eisen-Karbid-Ansammlungen. C. Die gleiche Probe wie A bei 500 ×; die weißen Flächen sind Zementit. D. Eisen mit 0,5 % Nickelzusatz; das Gefüge ist erheblich verfeinert. 50 ×.

e Haut äußert sich in einer feinen Schicht weißen ns an der Außenfläche, die sich nach innen all- lich in die Form des grauen Eisens verliert. In 1 ist das Gefüge unmittelbar unter der Außenhaut, m tiefer und 19 mm tiefer dargestellt. Die Karbid- chlüsse vermindern sich von außen nach innen mit abnehmenden Abkühlungsgeschwindigkeit. Aus der ıischen Analyse und dem Gefügebild läßt sich er-

[1]) Nach D. M. Houston in „The Foundry" 1927, Bd. 55, ai, S. 399 bis 401; 1. Juni, S. 423 bis 425.

zusatz der Fall. Mit steigendem Nickelgehalt wird der gebundene Kohlenstoff erhöht.

Der vom Nickel in diesem Bereich ausgeübte Einfluß ist nicht abhängig von entsprechenden anderen Bestandteilmengen, vielmehr allein auf den Nickelgehalt zurückzuführen. Wird der Nickelgehalt über 2 % hinaus bis 8 % erhöht, so erhöhen sich beständig auch die Brinell-Härte-Ziffern, so daß, unabhängig vom Siliziumgehalt, der Nickelzusatz in den angegebenen Mengen den Einfluß von Kohlenstoff und Silizium, teilweise durch Minderung der

Graphitabscheidung, teilweise durch die Zähmachung der Grundmasse, aufhebt. Hiernach haben Nickel und Silizium ein ähnliches Verhalten in bezug auf den Kohlenstoff. In bezug auf die Graphitabscheidung besteht aber ein ausgesprochener Unterschied in der Form des abgeschiedenen Graphits. Diese hört, wie schon erwähnt, an der oberen kritischen Grenze, die bei 980° C liegt, auf. Während sich der Einfluß des Siliziums besonders in der Verhinderung der Karbide äußert, ist seine Wirkung bei der schnellen Abkühlung viel fühlbarer, so daß die Karbide nicht vollständig oder notwendigerweise dann, wenn ein niedriger Gehalt an gebundenem Kohlenstoff vorhanden ist, zerstört werden. Dies ergibt sich klar aus Abb. 2 und 3. Die Anwesenheit von Karbiden wird für gewöhnliches Kolbeneisen mit 2,2 % Si gezeigt, während das siliziumärmere Eisen mit Nickelzusatz frei von Karbiden ist. In dem Eisen ohne Nickelzusatz bleiben die Karbide selbst dann bestehen, wenn der Si-Gehalt hoch und nur wenig gebundener Kohlenstoff vorhanden ist.

Der Einfluß des Nickels auf die Zerstörung der Karbide ist ein viel stärkerer. Jedoch hört die zerstörende oder lösende Wirkung des Nickels auf die Karbide unmittelbar unterhalb des Kohlenstoffeutektoides auf. Hieraus ergibt sich die leichte Bearbeitung von Eisen, die genügend Nickelzusatz zur Zerstörung der Karbidbildung erhalten. Es ergibt sich ferner die Notwendigkeit, den Einfluß von Silizium durch Nickelzusatz zu ergänzen. Der Si-Gehalt jeder Graugußgattierung muß derart sein, daß der gebundene Kohlenstoff in starken Querschnitten hochwertiger Stücke zwischen 0,50 und 0,70 % liegt. Dabei wird ein dichtes Gußstück hoher Festigkeit erzielt. Nickel setzt man der Gattierung in genügenden Mengen zu, um die Karbidbildungen an Ecken, Kanten und dünnen Querschnitten zu verhindern. Der Nickelzusatz zur Ergänzung des Siliziumgehaltes wird errechnet nach der Formel: 2 Ni = 1 Si. Dabei muß natürlich der Nickelzusatz in wirtschaftlich möglichen Grenzen bleiben. Nickelzusatz kommt nicht in Frage, wenn es sich um relativ rohen, gar nicht oder nur wenig zu bearbeitenden Guß handelt, es sei denn, daß die Ausgaben für den Nickelzusatz in der Möglichkeit der Verwendung einer billigeren Eisengattierung wieder ihren Ausgleich finden. Bei Gußstücken, die gleichmäßiges Gefüge in ihren verschiedenen Wandstärken, gleichmäßige Festigkeit und gute Bearbeitbarkeit verlangen, wird man dagegen stets überlegen müssen, welche Möglichkeiten eine Nickel-Eisen-Gattierung bietet. Aus den Zahlentafeln 1 und 2 ergibt sich, wie die Gattierungen durch Nickelzusatz unter Umständen verbilligt werden können. In der Gattierung der Zahlentafel 1 sind Gußbruch und Stahlschrott billig, so daß von diesem Vorteil Gebrauch gemacht werden konnte. Bei der Gattierung (Zahlentafel 2) konnte durch Verwendung eines billigen ger wertigen Roheisens eine Verbilligung der Gattierung reicht werden.

Zahlentafel 1.
Gattierung für Dampfpumpenguß.

Material	kg	Si %	S %	P %	Mn %	Ni %	Ges. C %	Preis M./kg	Ges.-Preis M.
Gattierung 1 (ohne Nickelzusatz)									
Gießereibruch	350	1,75	0,08	0,31	0,70	—	3,35	0,074	25,90
Roheisen	650	1,91	0,032	0,52	0,78	—	—	0,115	74,75
Endanalyse	1000	1,85	0,08	0,51	0,71	—	3,35	—	100,65
Gattierung 2 (mit Nickelzusatz)									
Stahlschrott	300	0,20	0,02	0,04	0,45	—	—	0,051	15,30
Gießereibruch	600	2,20	0,09	0,50	0,55	—	3,40	0,074	44,40
Roheisen	100	1,91	0,032	0,52	0,78	—	—	0,115	11,50
Mittel	7,5	—	—	—	—	—	—	3,33	24,95
Endanalyse	1000	1,57	120	0,36	0,51	0,75	3,30	—	96,15

Zahlentafel 2.
Gattierung mit billigem Eisen.

Material	kg	Si %	S %	P %	Mn %	Ni %	Ges. C %	Preis M./kg	G H
Gattierung Nr. 3 (ohne Nickelzusatz)									
Stahlschrott	150	0,20	0,04	0,04	0,45	—	—	0,102	1
Gießereibruch	350	2,40	0,09	0,32	0,60	—	—	0,083	2
Roheisen	350	2,25	0,029	0,48	0,67	—	—	0,107	3
Spezialroheisen	150	5,62	0,019	0,37	0,49	—	—	0,157	2
Endanalyse	1000	2,41	0,089	0,36	0,58	—	3,38	—	10
Gattierung Nr. 4 (mit Nickelzusatz)									
Gießereibruch	500	2,40	0,122	0,27	0,49	—	—	0,083	4
Geringes Roheisen	500	2,17	0,09	0,21	0,43	—	—	0,083	4
Nickel	6	—	—	—	—	—	—	3,33	1
Endanalyse	1000	2,27	0,141	0,27	0,48	0,61	3 58	—	10

Aus beiden Nickel-Eisen-Gattierungen ist zu entnehm daß der Schwefelgehalt praktisch unberücksichtigt blieben ist. Dies ist darauf zurückzuführen, daß zähmachende Einfluß des Nickels auf die Grundmasse Metalls dem auf Sprödigkeit hinzielenden Einfluß h

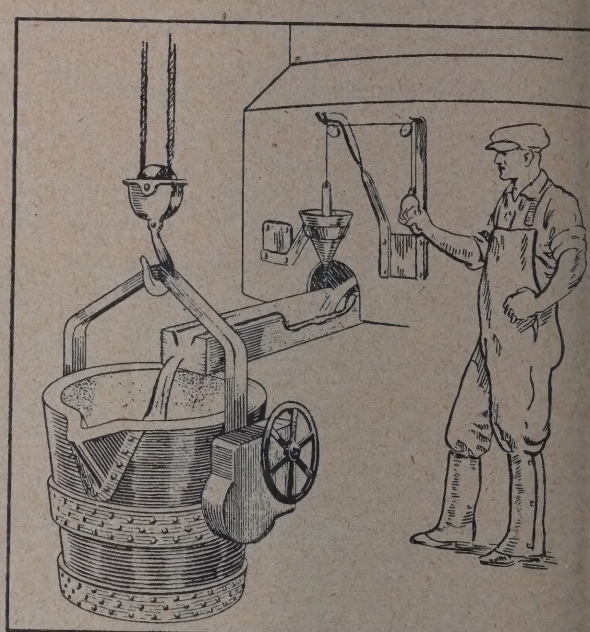


Abb. 4. Praktische Einrichtung zur Einfüllung des Nickels in das flüssige Eisen.

Schwefelgehalts entgegenwirkt. Durch die vielfach geübte Glühung des Gußeisens werden viele wünsch werten Eigenschaften zerstört, ganz abgesehen von dadurch entstehenden Kosten. Insgesamt läßt sich Einfluß des Nickels dahin zusammenfassen, daß ein nügend dichtes Eisen von erheblichen Festigkeitseig schaften erzeugt wird, das namentlich die Arbeit in Bearbeitungswerkstatt vereinfacht, beschleunigt und billigt. Dieser Vorteil ist besonders an folgendem spiel zu erkennen. Zahnräder mit geschnittenen Zäh mit 1,50 bis 1,60 % Si, unter 0,10 % S, 0,40 bis 0,50 % und 0,60 bis 0,70 % Mn benötigten 9 Stunden durchschn

Abb. 3. E. Gleiche Probe wie Abb. 2 D bei 150 ×; die kleinen weißen Partikelchen sind Ferrit. F. Die gleiche Probe wie E bei 500 ×; kl Inseln von Ferrit in den Dreiecken in perlitisch-sorbitischer Grundmasse. G. Siliziumreiches Eisen ohne Nickelzusatz. 50 ×; starke Graphitabscheid H. Gleiche Probe wie G; Ferrit-Graphit-Ansammlungen in den Kreisen in perlitischer Grundmasse, durchschnitten von langen Graphitfloc

ne Bearbeitungsdauer, wobei die auf die Verschrottung n Ausschußrädern verwendete Zeit eingerechnet ist. rch Aenderung der Zusammensetzung in 1,20 bis 0 % Si, unter 0,10 % S, 0,40 bis 0,50 % P, 0,60 bis 0 % Mn und 0,50 % Ni wurde die Bearbeigszeit auf 5,5 Stunden für jedes Zahnrad heruntersetzt. Unter Berücksichtigung des Nickelverbrauchs gab sich für jedes Rad eine Ersparnis von 20,16 M. In deren Fällen wurde außer den Ersparnissen an Arbeitst eine beträchtliche Minderung des Ausschusses in der eßerei erzielt. In Zahlentafel 3 sind Gattierungen mit d ohne Nickelzusatz miteinander verglichen.

Zahlentafel 3.

Gattierungen mit und ohne Nickelzusatz.

Material	kg	Si %	S %	P %	Mn %	Ni %	Ges. C %
Graugußgattierung ohne Nickelzusatz.							
lschrott	300	0,20	0,040	0 04	0,45	—	—
zialroheisen	100	2,30	0,021	0,22	0,80	—	—
per-Bessemer-Roheisen	250	2,50	0,032	0,17	0,80	—	—
bruch	350	1,25	0,090	0,17	0,60	—	—
amteinsatz	1000	1,35	0,043	0,14	0,62	—	—
olofenabbrand oder ubrand	—	0,15	0,030	0,00	0,05	—	—
rscheinliche Endalyse	—	1,20	0,073	0,14	0,57	—	—
kliche Endanalyse	—	1,27	0,083	0,16	0,49	—	3,27
Zerreißfestigkeit: 19,0 kg/mm², Biegefestigkeit: 2,32 kg/mm².							
Graugußgattierung mit Nickelzusatz.							
lschrott	300	0,20	0,04	0,04	0,45	—	—
per-Bessemer-Roheisen	200	1,92	0,035	0,17	0,80	—	—
bruch	500	1,25	0,090	0,15	0,60	—	—
amteinsatz	1000	1,07	0,064	0,12	0,60	—	—
olofenabbrand oder ubrand	—	0,10	0,030	0,00	0,05	—	—
rscheinliche Endalyse	—	0,97	0,094	0,12	0,55	—	—
kel in die Pfanne	5	—	—	—	—	0,50	—
artete Endanalyse	—	0,97	0,094	0,12	0,55	0,50	—
kliche Endanalyse	—	0,94	0,112	0,14	0,47	0,51	3,24
Zerreißfestigkeit: 22,6 kg/mm², Biegefestigkeit: 2,32 kg/mm².							

Was die Art der Zusammensetzung des Nickels angeht, ist zu berücksichtigen, daß der Kupolofenschmelzrieb erheblichen Schwankungen unterliegt, so daß das polofeneisen, wenn das Nickel im Ofen zugesetzt wird, wankende Nickelgehalte aufweist. Dagegen läßt sich Nickel in der Pfanne bequem und genau zusetzen.

1. Gefüge der gegossenen, unvergüteten Probe. 200 ×.

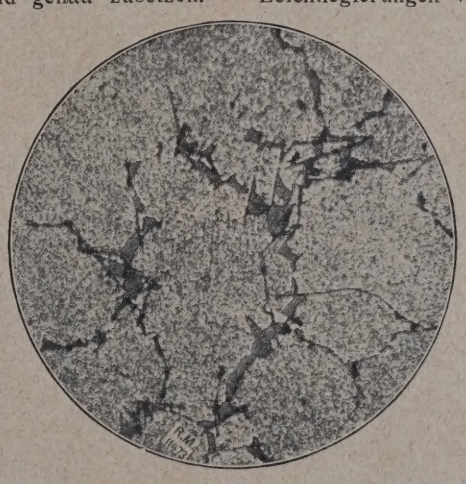


Abb. 2. Gefüge der zwei Stunden bei 350 ° C geglühten Probe. 200 ×.

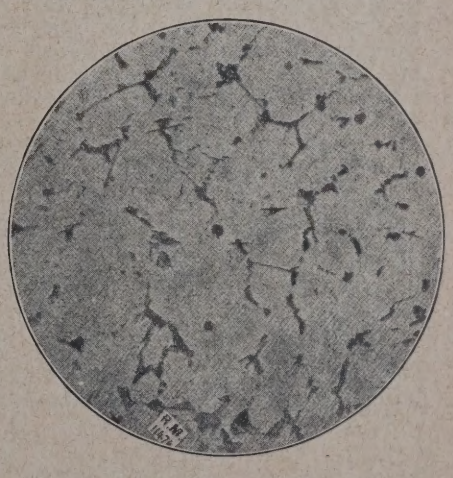


Abb. 3. Gefüge der Probe nach der vollständigen Vergütung. 200 ×.

bei muß das Nickel derart zugegeben werden, daß das rtvolle Metall restlos zum Zwecke der Legierung ausutzt wird. Am besten erfolgt dies in der Weise, daß Nickel in gekörnter Form durch eine besondere Rinne ammen mit dem flüssigen Eisen in die Pfanne einossen wird oder nach der in Abb. 4 dargestellten t und Weise. Zweifellos hat diese Methode vor der tgenannten den Vorzug, daß das Nickel dem Eisen in ner heißesten Temperatur zugesetzt wird und schon m Durchfließen durch die Rinne sich mit dem Eisen legiert, wobei der Legierungsvorgang noch durch das len des Eisenstromes aus der Rinne in die Pfanne beistigt wird.

Lebensdauer gußeiserner Röhren.

Zu der Notiz in Nr. 14, Seite 402 dieser Zeitschrift „Die Rostung einer gußeisernen Druckwasserleitung" wird uns von einem Fachmann auf dem Gebiete des Gas- und Wasserfaches folgendes geschrieben: Fälle, in denen gußeiserne Röhren nach 12jähriger Betriebszeit der Zerstörung verfallen waren, sind in Deutschland meines Wissens noch nicht festgestellt worden. Es müssen also bei der in dem Vortrage erwähnten Leitung ganz besonders ungünstige Wasser- und Bodenverhältnisse vorgelegen haben. Leider werden über diesen wichtigen Punkt keine Angaben gemacht. Auch die Möglichkeit eines ungenügenden Schutzanstriches besteht. Jedenfalls ist es abwegig, diesen Fall zu verallgemeinern und die Lebensdauer gußeiserner Röhren mit 12 oder günstigenfalls mit 15 bis 20 Jahren zu veranschlagen. In Deutschland liegen Gußrohrleitungen für Gas schon seit über 100 und für Wasser über 75 Jahren und sind heute noch in Betrieb. Im allgemeinen rechnet man in Deutschland bei Projektierung von Wasserleitungen bei Gußrohr mit einer Lebensdauer von 50 Jahren.

Anforderungen an Aluminiumlegierungen für industrielle Verwertung[1]).

Die von den beiden Forschern untersuchte Legierung bestand aus 92 % Al, 8 % Cu und kleineren Verunreinigungen aus Zn, Pb, Si, Fe, Sn. Die Untersuchungen hatten namentlich den Zweck, den Einfluß thermischer Behandlung auf die Legierung zu bestimmen, der abhängig ist von der Härtetemperatur, der Dauer der Erwärmung vor der Härtung, der Schnelligkeit der Abschreckung, der Anlaßtemperatur und der Einwirkungsdauer der Anlaßtemperatur. Als Härtetemperaturen wurden 450, 475, 500, 525 und 550 ° C benutzt, als Erwärmungsdauer vor der Härtung 5 Minuten, 15 Minuten, 1, 2, 3, 4, 6 und 8 Stunden. Die Abkühlungsgeschwindigkeit wird charakterisiert durch Abschreckung in Wasser von 15 °, 100 ° C und Luft. Als Anlaßtemperaturen wurden 125, 150, 170, 190 und 225 ° C benutzt, als Einwirkungsdauer der Anlaßtemperaturen 0,5, 1, 2, 4, 6 und 8 Stunden.

Als Ergebnis der Untersuchungen ist festzustellen:

1. Wenn nicht ein sehr geringes spezifisches Gewicht von unter 2 verlangt ist, so lassen sich Formstücke aus Leichtlegierungen wirtschaftlich für industrielle Zwecke in Sand gießen, wobei jede Ueberhitzung vermieden werden muß; die Legierung Al-Cu 92/8 kann in diesem Falle ziemlich erhebliche Verunreinigungen aufweisen, ohne daß diese einen besonders ungünstigen Einfluß auf die Eigenschaften der erzeugten Stücke ausüben. Die Gesamtmenge der Verunreinigungen kann bis 2,5 und sogar bis 30 % betragen.

2. Will man die spezifische Festigkeit der so hergestellten Formgußstücke verbessern, so empfiehlt sich folgende thermische Behandlung:

a) Härtung in kaltem Wasser nach einer dreistündigen Erwärmung auf 500 ° C;

b) einstündiges Anlassen bei 190 ° C.

[1]) Nach H. Pommerenke und P. Herman in „Revue de Métallurgie", Jahrg. 24, Juni 1927, S. 297 bis 306.

Bei dieser Behandlung erreicht man ohne Schwierigkeit eine um 100 % gesteigerte mechanische Festigkeit, nämlich 30 kg/mm² gegenüber 15 kg/mm² vor der Vergütung.

Den Einfluß der Vergütung auf das Gefüge der Proben zeigen Abb. 1 bis 3. Abb. 1 veranschaulicht das Gefüge der gegossenen, nichtvergüteten Legierung. In Abb 2, zwei Stunden lang bei 350° C erwärmt, sind die feinen Teil des ausgeschiedenen $CuAl_2$ gut sichtbar. Abb. 3 zeigt Probe nach der folgendermaßen zusammengesetzten Wa behandlung: sechs Stunden lange Erwärmung bei 500 Abschreckung in kaltem Wasser, einstündiges Anlasser 190° C.

Patentschau.

Auszüge aus den Patentschriften.

Kl. 10 b, Gr. 8, Nr. 445 820 vom 1. Oktober 1922. Kohlenscheidungsgesellschaft m. b. H. in Berlin. Verfahren zur Gewinnung eines hochwertigen Brennstoffes oder Ausgangsstoffes für Weiterverarbeitung.

Das bei der Tieftemperaturbehandlung von Brennstoffen anfallende feste Erzeugnis wird durch nasse und trockene Aufbereitung in möglichst reinen Halbkoks einerseits und in aschebildende Bestandteile und fremde Beimengungen anderseits getrennt.

Kl. 18 a, Gr. 5, Nr. 445 610 vom 11. Oktober 1925. Eisen- und Stahlwerk Hösch Akt.-Ges. und Dr.-Ing. Heinrich Bitter in Dortmund. Fahrbare Vorrichtung zum Auswechseln der Hochofenformen und Ausbau der Düsenstöcke.

Eine auf der Hüttensohle verfahrbare Winde ist mit einem muldenförmigen Traggestell so verbunden, daß das Traggestell bis unter das Kniestück (den unteren Teil des Düsenstockes) bewegt werden kann, dieses unterstützt und die Fortnahme des Kniestückes ohne Abwerfen der Windspitze gestattet.

Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 445 611 vom 9. Juni 1926. August Rink in Osnabrück. Radreifenglühofen.

Unterhalb des Ringrostes ist ein konzentrischer Luftkanal angebracht, in den die Verbrennungsluft tangential eingeleitet wird.

Kl. 24 c, Gr. 3, Nr. 444 922 vom 16. Dezember 1923. Karl Bergfeld in Berlin-Wilmersdorf. Sicherheitsregler für Gasfeuerungen.

Der Raum über der Absperrvorrichtung ist durch ein vom Druck der Verbrennungsluft mittels Membran gesteuertes Umschaltventil entweder mit der Atmosphäre oder mit der Gaszuleitung verbindbar.

Kl. 24 c, Gr. 5, Nr. 444 923 vom 2. März 1924. Julius Bertram in Düsseldorf. Aus Hohl- bzw. Formsteinen zusammengebauter Wärmeaustauscher mit parallel nebeneinander liegenden Gas- und Luftkanälen.

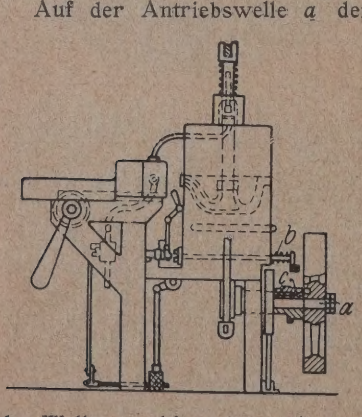
In die Fugen zwischen den Steinen sind Metallwände eingebettet.

Kl. 24 e, Gr. 13, Nr. 445 334 vom 29. April 1925. Ernst Mahlkuch in Greifenmühle, Post Klützow (Pommern). Sauggasanlage, bei der Teer als Nebenerzeugnis abfällt.

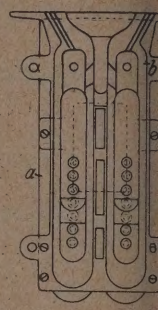
Der ablaufende Teer fließt kontinuierlich über eine von den Motorabgasen beheizte Destillationsvorrichtung, und die leichteren Destillationsgase werden unmittelbar von dem Motor angesaugt, die schweren aber abgeschieden.

Kl. 31 c, Gr. 26, Nr. 448 596 vom 14. Januar 1926. Zusatz zum Patent 419 198. Fertigguß- und Metallwerk Akt.-Ges. in Berlin-Tempelhof. Spritzgußmaschine.

Auf der Antriebswelle *a* der Spritzgußmaschine ist eine Schwungscheibe oder ein Schwungrad *b* starr befestigt, das während des letzten Teils der Ausrückbewegung des Einrückbolzens *c* die Weiterdrehung der Antriebswelle *a* in ihrer bisherigen Drehrichtung so lange sichert bzw. bewirkt, bis ein mit der Welle drehbarer Anschlag gegen einen Gegenanschlag trifft, der bei Einrückung des Maschinenantriebs zeitweise aus dem Wege des Wellenanschlags herausbewegt wird und in die Sperrlage wieder zurückkehrt, bevor die Antriebswelle *a* eine volle Umdrehung ausgeführt hat.

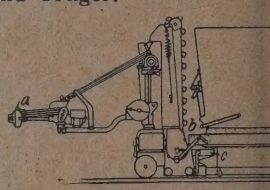


Kl. 31 c, Gr. 25, Nr. 448 595 vom 11. August 1925. Amerikanische Priorität vom 21. Februar 1925. Dr.-Ing. Erich Will in Hamburg. Aus Metall hergestellte Dauerform für Gießereizwecke.



Zwischen der Form *b* und dem Formenträger *a* sind Mittel zur selbsttätigen Kompensation der infolge der Wärmeausdehnung bestehenden Biegungs- oder Krümmungsneigung der Formflachseiten angeordnet, zum Zwecke, die Erneuerungsverschiedenheit von Träger und Form unwirksam zu machen. Die Mittel zur Kompensation beste aus zweckmäßig aufeinandergepreßten Keilflächen an Stützlagern zwischen Form und Träger.

Kl. 31b, Gr. 11, Nr. 448 642 vom 19. April 1925. Amerikanische Priorität vom 8. Dezember 1924. Elmer Oscar Beardsley und Walter Francis Piper in Chicago (V. St. A.). Fahrbare Maschine zum Füllen von Gießkästen mit einer Sandschleuder.



Die Sandschleuder *a* des Hebewerks *b* für den ges ten Sand, die Siebvorrichtung *c* und der Sandbehälte sind hintereinander auf dem Karren der Maschine a ordnet.

Kl. 21 h, Gr. 23, Nr. 443 976 vom 21. Mai 1924. Itali sche Priorität vom 28. Mai 1923. Società Italiano Ern Breda in Mailand. Kippbarer elektrischer Schmelz- Frischofen, insbesondere für Stahl.

Unterhalb der Stromzuführungsklemmen sind Elektroden von zwei doppelwandigen, mit Wasser kühlten Kammern umgeben, wobei die innere Kamm welche die Elektrode frei und ohne Zwischenpack umgibt, bis zur Leibung des Ofens durch die Elektro einführungsöffnung eingelassen wird und in der äuße mit Sandabdichtung auf dem Ofendach ruhenden Kam oder Glocke abgedichtet und regelbar geführt ist.

Kl. 21 h, Gr. 18, Nr. 444 135 vom 18. Januar 1 Emil Friedrich Ruß in Köln a. Rhein. Einsatz- und heizkörper aus Metall zur Herstellung des Futters e trischer Induktionsöfen.

Der Körper ist mit einem Hohlraum oder ei weichen Kern versehen, der ihm eine Ausdehnung n innen gestattet.

Kl. 40 b, Gr. 2, Nr. 445 169 vom 11. Januar 1 Amerikanische Priorität vom 22. Mai 1923. Gene Motors Research Corporation in Dayton (V. St. Legierungsgegenstände und Verfahren zu ihrer H stellung.

Bei Lagern od. dgl. aus Bronze oder Babbit-Me werden die Wellenauflagerpunkte aus fein vertei harten Bestandteilen von Babbit-Metall gleichförmig in Masse der Bronze verteilt und in ihre Oberfläche gebettet.

Kl. 48 a, Gr. 14, Nr. 444 345 vom 18. Oktober 1 Siemens & Halske Akt.-Ges. in Berlin-Siemensstadt. finder: Dr. Victor Engelhardt in Berlin-Charlottenb und Dr. Kurt Illig in Berlin-Wilmersdorf.) Verfah und Einrichtung zur Erzeugung galvanischer Ueberzü insbesondere auf rohrförmigen Hohlkörpern.

Eine ständig in den Elektrolyten eintauchende Anod anordnung wird in senkrechter Richtung relativ zu d Kathodenkörper an den zu überziehenden Flächentei entlang bewegt.

Zeitschriftenschau [1]).

Gießerei-Roh- und -Hilfsstoffe.

Feuerfeste Baustoffe für Stahlgießereien. A. H. Middle- und C. Bride. Foundry Trade Journal, Bd. 36, 15. Sep- ıber, S. 242/43. 4 Spalten. Anforderungen an die feuer- ten Steine für die Schmelzeinrichtungen der Siemens- ırtin-Stahlformgießerei: Feuerbeständigkeit, mechanische stigkeit, chemische Beständigkeit von Silikasteinen bei ıer Temperatur. Verhalten des Ofenmauerwerks gegen rodierende, erodierende und mechanische Einflüsse.

Zusammenfassende Uebersicht über die Hauptmetalle d Erze der südafrikanischen Union. J. N. Jourdan. ırnal of the Chemical, Metallurgical and Mining Society, ıth Africa, Bd. 28, Juli, S. 1—13. 26 Spalten. Es wird e Uebersicht über Vorkommen und Beschaffenheit der Gebiete des südafrikanischen Dominiums vorkommen- ı Rohstoffe gegeben: Oelschiefer, Eisenerze, Chrom, ıngan, Zinnerze, Asbest, Korund, Flußspat, Magnesit, immer, Talk.

Die Aluminiumbronzen und ihre Eigenschaften. Revue ıdustrielle, Jg. 57, September, S. 437—443. 14 Spalten, Abb. Das Gleichgewichtsdiagramm Kupfer-Aluminium; Aufbau und das Gefüge der Kupfer-Aluminium-Legie- ıgen. Mechanische, chemische und physikalische Eigen- ıaften bei gewöhnlicher Außentemperatur; Verwendungs- glichkeiten. Uebersicht über Sonder-Aluminiumbronzen.

Die Aluminiumbronzen und ihre Eigenschaften. Strauß. Transactions of the A. S. S. T., Bd. 12, Juli, 69—105; August, S. 239—278 und 306. 155 Spalten, Abb. Zusammenfassende Darstellung des Aufbaues, der chanischen Eigenschaften und der Korrosionsbeständig- t von Aluminium-Kupfer-Legierungen mit und ohne an- e Elemente. Einfluß der Warmbehandlung auf die genschaften; Anwendungsmöglichkeiten. Angeschlossen eine 343 Nummern umfassende Bibliographie über den genstand.

Elementare Anleitung für die chemische Analyse feuer- ter Baustoffe. S. M. Phelps. American Refracting stitute, Technical Bulletin Nr. 14, August, S. 1—7, Spalten. Es wird eine Anleitung zur chemischen Be- mmung folgender Bestandteile feuerfester Stoffe ge- ben: Kieselsäure, Tonerde, Eisenoxyd, Titanerde, Kalk d Magnesia, Alkalien, wobei die betrieblichen Einflüsse f die feuerfesten Stoffe besonders behandelt werden.

Messung der Plastizität von Stoffen. T. W. Talwalkar d C. W. Parmelee. Journal of the American Ceramic ciety, Bd. 10, September, S. 670—685. 31 Spalten, Abb. Vergleich verschiedener Meßmethoden; Be- ıreibung einer Meßeinrichtung, welche die Beziehungen vischen Beanspruchung und Widerstand beim Abscheren Meßgröße benutzt. Auf Grund der mit dem Apparat ıaltenen Werte werden vorläufige Normen aufgestellt.

Bau und Betrieb von Gießereien.

Einrichtungen und Arbeitsverfahren einer amerikani- ıen Gelbgießerei. The Foundry, Bd. 55, 1. September, 668—673. 18 Spalten, 13 Abb. E. A. Williams & Son, altes amerikanisches Unternehmen, haben bemerkens- rte kaufmännische und technische Arbeitsverfahren: dem Kunden wird bei Reklamation des Preises die genaue lkulation vorgelegt. In der Gießerei wird meist Massen- ß, auch in Aluminium, erzeugt; arbeit- und zeitsparende ırichtungen sind in weitem Umfange verwendet.

Einrichtungen und Arbeitsverfahren einer amerikani- ıen Gießerei für täglich 400 t Automobilguß. C. H. Vi- ın. Compressed Air Magazine, Bd. 32, September, 2135—2141. 20 Spalten, 16 Abb. Die beschriebene eßerei erzeugt Zylinderguß, Schwungräder und andere ile für verschiedene Automobilfabriken, wobei täglich zu 800 verschiedene Teile gegossen werden. Der Haupt- l der Erzeugung entfällt auf die neue Gießerei Nr. 3, mit Wandertischen und anderen arbeitsparenden Ein- htungen versehen ist.

Die Gießereianlage der Ford-Werke in ihrem heutigen ısbau. P. Dwyer. The Foundry, Bd. 55, 15. September, 710—715 und 737. 20 Spalten, 9 Abb. An dem grund- zlichen Verfahren der Mischung von Hochofeneisen mit ıpolofeneisen hat sich bisher nichts geändert; jedoch ıd neuerdings zwei elektrische Oefen zugefügt worden, welche das Eisen zwecks Temperatursteigerung ein- gesetzt wird. Die Temperatursteigerung im elektrischen Ofen beträgt rund 130° C.

Das Verhalten von feuerfester Schamotte im Betrieb. R. F. Geller. Fuels and Furnaces, Bd. 5, September, S. 1189—1192. 8 Spalten, 2 Abb. Einfaches Verfahren des Nachweises der thermischen Verziehung von zwei aufeinanderliegenden Steinen. Wiedergabe der Ausdehnungseigenschaften typischer kieselsäurehaltiger Steine im Vergleich zu tonerdehaltigen unter wiederholter Erwärmung bis zu 1500° C.

Verhalten von Molybdän als Widerstand im elektrischen Ofen. H. J. Miller und M. Lindemann. American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, Technical Publication Nr. 16, S. 1—13. 26 Spalten, 18 Abb. Die Zerstörung von Molybdänwiderständen im elektrischen Ofen ist hauptsächlich auf chemische Reaktionen mit Stoffen der Isolation oder der Ofengase zurückzuführen; besonders Silizium und Kohlenstoff sind schädlich. Zweckmäßig ist ein Schutzüberzug der Molybdänwiderstände mit Molybdänoxyden geringerer Oxydation.

Die Gießerei der irischen Ford-Werke. Machinery (London), Bd. 30, 15. September, S. 749—753. 10 Spalten, 20 Abb. Im allgemeinen ist die Gießerei der Ford-Werke in Cork (Irland) den Anlagen in Detroit nachgebildet, jedoch auf eine kleinere Produktion abgestellt. Die Anlage umfaßt vier Kupolöfen, zwei Förderbänder für die Formen, kontinuierliche Kerntrockenöfen und Nebenanlagen. Die Formkasten werden auf 22 Formen maschinenfertig gemacht.

Die Gießerei einer französischen Fabrik für Holzbearbeitungsmaschinen. R. de Vaucorbeil. La Fonderie Moderne, Jg. 21, 10. September, S. 289—294. 11 Spalten, 6 Abb. Die gut ausgerüstete Gießerei der Firma Guilliet Fils et Cie. in Auxerre stellt in weitem Umfange auch schwerere Stücke auf der Formmaschine her; die Erzeugung ist auf vier Schiffe verteilt. Vorteile der Formmaschinenarbeit für die Herstellung von Werkzeugmaschinenguß.

Schmelz- und Frischarbeiten.

Die Erzielung von Gleichförmigkeit bei der Herstellung von Messingformguß. E. R. Thews. Brass World, Bd. 33, September, S. 289—292. 7 Spalten, 1 Abb. Schwierigkeiten in der Gelbgießerei bei der Erzeugung gleichförmiger Gußstücke. Die Gründe liegen in der unrichtigen Verwendung von Rohstoffen, namentlich Schrott, und unrichtiger metallurgischer Behandlung; am einfachsten und sichersten lassen sich die Schwierigkeiten durch die Verwendung von Flammöfen großen Ausbringens bei der Schmelzung vermeiden.

Elektrische Topfschmelzöfen für niedrige und hohe Temperaturen. E. Fleischmann. Industrial Management, Bd. 74, September, S. 177—182. 11 Spalten, 9 Abb. Herstellung des Mantels, der feuerfesten Auskleidung und der Isolierung gegen Wärmeverluste; verschiedene Arten von Schmelztöpfen in Abhängigkeit von dem zu schmelzenden Metall und der Heizelemente. Anbringung von Meß- und Kontrollinstrumenten.

Arbeiten an Modellen und Formen.

Die Herstellung eines großen kreisrunden Deckels. B. Shaw und J. Edgar. Foundry Trade Journal, Bd. 36, 29. September, S. 287/88. 4 Spalten, 8 Abb. Für größere Deckel ist ein festes Modell zu kostspielig, so daß für den vorliegenden Fall ein Skelettmodell und zwei Schablonen benutzt wurden. Beschreibung der einzelnen Formvorgänge.

Die Herstellung der Form für einen Schiffs-Hintersteven. B. Shaw und J. Edgar. Mechanical World, Bd. 82, 25. September, S. 218—220. 7 Spalten, 13 Abb. Beschreibung der Herstellung der Form eines Hinterstevens mit ausgeglichenen Rudern, wie sie auf kleineren Kriegsschiffen angewendet werden. Die Form wird in einem Spezialformkasten hergestellt; es werden zwei Eingüsse und sieben Steiger angeordnet.

Neue Bauarten pneumatischer Formmaschinen. La Fonderie Moderne, Jg. 21, 25. September, S. 381—385. 10 Spalten, 9 Abb. Die auf der Internationalen Gießereifachausstellung in Paris gezeigten pneumatischen Formmaschinen von Zimmermann in Düsseldorf werden beschrieben.

[1]) Sämtlichen Anfragen, insbesondere solchen, die sich auf Auskünfte r Bezugsquellen in von uns angeführten Zeitschriften beziehen, ist stets kporto beizufügen. Die Schriftleitung.

Herstellung der Abgüsse.

Die Ursachen des Brechens der Arme von gußeisernen Riemscheiben. H. N. Tuttle. The Foundry, Bd. 55, 1. September, S. 695—697. 8 Spalten, 8 Abb. Der Grund des Bruches liegt in ungleichmäßiger Abkühlung; diese kann bei den ungleichmäßigen in Betracht kommenden Querschnitten durch Beschleunigung der Abkühlung der starken Querschnitte und Verzögerung der Abkühlung der dünnen Querschnitte vermieden werden.

Erfahrungen mit der Erzeugung von rißfreiem Formguß aus Monel-Metall. R. J. Walker. The Foundry, Bd. 55, 15. August, S. 647/48. 5 Spalten, 4 Abb. Die erzeugten Stücke von H-förmigem Querschnitt mit durchlöchertem Steg zeigten Neigung zum Reißen, was auf falsche Anschnitte und Steiger zurückzuführen war. Durch Probieren in der Gießerei mit den verschiedensten Anordnungen von Steigern und Eingüssen wurde schließlich die günstigste Methode gefunden.

Die Herstellung von Gußröhren großer lichter Weite nach dem Schleuderverfahren. J. E. Hurst. The Foundry, Bd. 55, 15. August, S. 649—652. 12 Spalten, 2 Abb. Das Hurst-Ball-Schleudergußverfahren, das mit warmen Formen arbeitet, eignet sich besonders zur Herstellung geschleuderter Röhren von großem Durchmesser und zylindrischer Körper mit unsymmetrischen Ansätzen. Verfasser zeigt die Unterschiede des Verfahrens gegenüber dem de Lavaud-Verfahren, macht Angaben über die Gattierung und die Eigenschaften der nach dem Verfahren erzeugten Röhren.

Die Herstellung von Aufzugsteilen in der Gießerei der kanadischen Otis-Gesellschaft. E. G. Brock. Canadian Foundryman, Bd. 18, Juli, S. 5—8. 8 Spalten, 9 Abb. Die Entwicklung der kanadischen Otis-Gesellschaft; Angaben über die Eisengießerei, welche Aufzugsteile für die eigene Fabrikation von den kleinsten Gewichten bis zu etwa 2 t Einzelgewicht herstellt. Beschreibung von Arbeitsverfahren in der Formerei und Gießerei; ein erheblicher Teil der Gußstücke wird mit Stahlzusatz hergestellt.

Untersuchung und Prüfung des Erzeugnisses.

Untersuchung einiger Ursachen von Zerstörungen an wärmebeständigen Legierungen. R. Sutton. Transactions of the A. S. S. T., Bd. 12, August, S. 221—234. 28 Spalten, 14 Abb. Die Untersuchungen hatten besonders die experimentelle Bestimmung der Ursachen der sehr großen Unterschiede in der Lebensdauer von Einsatzkasten aus einer Nickel-Chrom-Legierung zum Ziel; die Legierung der untersuchten Kasten setzte sich ungefähr zusammen aus 60 % Ni, 18 % Cr und 15 % Fe.

Untersuchungen über die Bearbeitungshärtung von Metallen. E. G. Herbert. Mechanical Engineering, Bd. 49, September, S. 980—900. 22 Spalten, 26 Abb. Die durch Schneidwerkzeuge bei der Bearbeitung von weichem Stahl, nichtrostendem Eisen und Stahl, Rotguß und Gußeisen hervorgerufene Härtung und ihr Verlauf in Werkstücken und Spänen wurde durch sorgfältige Messung untersucht. Einfluß der Härtung auf die Schneidfähigkeit der Werkzeuge.

Nachweis und Bestimmung von Nickel und Kobalt. W. Singleton. Industrial Chemist, Bd. 3, September, S. 406 bis 410. 9 Spalten. Im ersten Teil des Aufsatzes werden einige Verfahren der Trennung und Bestimmung von Ni und Co, wenn sie gleichzeitig vorhanden sind, und für die Trennung von Ni und Co von anderen Metallen, im zweiten Teile Verfahren für den Nachweis und die Bestimmung kleiner Mengen der genannten Metalle beschrieben.

Hilfsarbeiten.

Organisation zur Instandhaltung der Einrichtungen einer großen Stahlgießerei. J. Thomson. Indian Engineering, Bd. 85, September, S. 415—419 und 435. 16 Spalten, 8 Abb. Eine große Stahlgießerei zur Herstellung schwerer Stücke ist in ihrem Betriebe von dem Zustand und der Arbeitsfähigkeit der Hilfseinrichtungen vollständig abhängig. Die Reparaturabteilung der Hubbard Steel Foundry Company untersucht laufend den Zustand der Einrichtungen und hat für den Betrieb Meldeformulare und für die Reparaturabteilung Bestell- und Arbeitsformulare entwickelt.

Erfahrungen mit dem Putzen von Manganstahl. Abrasive Industry, Bd. 8, Oktober, S. 320—323. 12 Spalten, 8 Abb. Die American Manganese Steel Co. erzeugt in zwei elektrischen Oefen von 3 bzw. 6 t täglich 30 t Manganstahl für Formguß. Zum Putzen der Stücke hat das Unternehmen mehrere Sonderschleifeinrichtungen entwickelt, d Einrichtung und Betrieb erläutert werden.

Die Sandtransportanlagen in der Gießerei der Pack Gesellschaft. H. M. Lane. Iron Age, Bd. 120, 25. Aug S. 461—465. 9 Spalten, 9 Abb. Die beschriebene Sa transport- und -aufbereitungsanlage ist auf vollständig a matische Versorgung der Formmaschinen abgestellt. Anlage besteht aus Speichersilos für die verschiedenen Mischung herangezogenen Sandsorten, Sandaufbereitu maschinen und Transportanlagen zur Verbindung der l ladestelle mit der Aufbereitung einerseits und der Sa aufbereitung mit den Formmaschinen anderseits.

Das Putzen von Gußstücken mit dem Sandstrahlgebl E. G. Brock. Canadian Foundryman, Bd. 13, Aug S. 7—9. 5 Spalten, 5 Abb. Beschreibung der verschiede Systeme des Sandstrahlputzens und der dabei benutz Maschinen: Sandstrahlputztrommel, Drehtische, und Einrichtungen zur Absaugung des Staubes und Trockn des Gebläsesandes.

Wirtschaft und Statistik.

Untersuchung von 400 t Ausschuß einer Graugieße J. M. Haely. The Foundry, Bd. 55, 15. September, S. bis 718. 8 Spalten. Durch genaue Verfolgung und Un suchung des Ausschusses ergeben sich wertvolle Fin zeige für den Betrieb. Das Ergebnis der Untersuchung etwa 400 t Ausschuß ist systematisch zusammengestellt; Gründe des Ausschusses werden übersichtlich erläut

Wärmebeständige Legierungen und ihre praktische V wendung. W. M. Mitchell. Blast Furnace and Steel Pl Bd. 15, September, S. 427—434. 16 Spalten. Verlauf Korrosion von Metallen; daraus abgeleitete Anforderun an die wärmebeständigen Legierungen. Einfluß von Schu anstrichen und Elektrolyten. Im einzelnen werden beh delt: Eisen-Silizium-Legierungen, Eisen-Chrom-Legierun und Metallegierungen ohne Eisengehalt.

Die Korrosion der Metalle. A. Sieger. Schwei rische Technische Zeitschrift, Jg. 24, 8. September, S. bis 589; 15. September, S. 597—603. 24 Spalten, 17 A Grundlagen und Verlauf der Korrosion von Metallen un Berücksichtigung von Fremdströmen, Berührungsströ Lokalströmen, verschiedener Belüftung, verschiede Wasserströmungsgeschwindigkeiten, feuchter Luft; die Korrosionsgeschwindigkeit beeinflussenden Faktoren.

Der Einfluß des Laboratoriums auf das Gewinnergeb der Stahlgießerei. Canadian Foundryman, Bd. 13, Aug S. 11/12. 6 Spalten. Das Laboratorium gibt dem Betrie leiter die Möglichkeit, auf der einen Seite die verfügba Rohstoffe günstig zu verwerten, auf der anderen Seite Erzeugnis von der für den gegebenen Fall besten zweckmäßigsten Zusammensetzung zu erzeugen und metallurgischen Betrieb zu überwachen. Beides wirkt s in einer Minderung der Erzeugungskosten des Stahlgus aus.

Vanadiumstähle, ihre Eigenschaften und Verwendu H. B. Kowlton. Transactions of the American Society Steel Treating, Bd. 12, September, S. 479—491. 25 Spalt 3 Abb. Einfluß des Vanadiumzusatzes auf die metall gischen und Gefügeeigenschaften der Stähle. Verwendu der Va-Stähle für Schmiedestücke, Formguß, besond für den Lokomotivbau, und der Cr-Va-Stähle für den Au mobilbau und die Werkzeugherstellung. Einfluß der War behandlung auf die Stähle.

Die direkte Erzeugung von Eisen mit Rücksicht auf Verwertung geringer und armer Erze in Schwed E. Edwin. Mines et Carrières, Jg. 6, August, S. 87— 24 Spalten, 10 Abb. Die direkte Erzeugung unter den nannten Verhältnissen beruht auf der Darstellung Schwammeisen, wie sie im Verfahren Edwin, ausgefü von der Gesellschaft Norsk Staal, gegeben ist. Die Gru lagen des Edwin-Verfahrens, das in Deutschland name lich durch die Arbeiten von Wüst bekanntgeworden ist, u die bisher erzielten praktischen Ergebnisse werden handelt.

Der Einfluß mechanischer Transportanlagen auf Gewinnergebnis in Gießereien. P. Cuno. Industr Management, Bd. 74, August, S. 74—79. 12 Spalten, 11 A Für eine nicht genannte Gießerei werden die durch reiche und verständnisvolle Anwendung von meist kon nuierlich arbeitenden Transport- und Verladeeinrichtung erzielten Ersparnisse nachgewiesen und eine Beschreibu der für die Beförderung der Schmelzstoffe, Stand, Form usw. erstellten Anlagen gegeben.

Bücherschau.

Bei der Redaktion eingegangene Bücher.
(Eingehende Besprechung vorbehalten.)

Lehrgang der Härtetechnik. Von Dipl.-Ing. Joh. chiefer und E. Grün. Dritte, verbesserte Auflage. it 175 Textabbildungen. Berlin 1927, Verlag von ulius Springer. Preis geh. 7,50 RM,

Rezepte für die Werkstatt. Von Dr. Fritz Spitzer. weite, vermehrte und verbesserte Auflage. Berlin 1927, erlag von Julius Springer. Preis geh. 1,80 RM.

Die praktische Nutzanwendung der Prüfung des Eisens irch Aetzverfahren und mit Hilfe des Mikroskopes. Für genieure, insbesondere Betriebsbeamte. Von E. Preuß. eubearbeitet von Dr. G. Berndt und Dr. . v. Schwarz. Dritte, vermehrte und verbesserte uflage. Mit 204 Abbildungen im Text und auf einer Tafel. erlin 1927, Verlag Julius Springer. Preis geh. 80 RM.

Metallographie. Ein ausführliches Lehr- und Handch der Konstitution und der physikalischen, chemischen id technischen Eigenschaften der Metalle und metallischen egierungen. Von Prof. Dr. W. Guertler. Zweiter and: Die Eigenschaften der Metalle und ihrer Leerungen. Zweiter Teil: Physikalische Metallkunde. ebenter Abschnitt: Die thermische Leitfähigkeit. Von r. A. Schulze. Zweite Lieferung. Berlin 1927, erlag von Gebrüder Borntraeger. Preis geh. 2,40 RM.

Nordische Länderberichte. Dänemark, Finnland, chweden. Aus Anlaß der Weltwirtschaftskonferenz auf nregung des Deutschen Industrie- und Handelstages und it Unterstützung der Handelskammer zu Lübeck bearitet und herausgegeben von der Nordischen Gesellschaft, Lübeck 1927. Preis 5 RM.

Diese Berichte sind über den Anlaß ihrer Entstehung naus für alle deutschen Wirtschaftskreise, die in irgendner Verbindung mit Skandinavien stehen, von Interesse, nicht nur in übersichtlicher Form die Veränderungen der Struktur der skandinavischen Wirtschaft seit 1913 schildert werden, sondern auch besonderes Gewicht rauf gelegt wird, festzustellen, in welcher Richtung sich r Anteil Deutschlands im skandinavischen Außenhandel id die Bedeutung Deutschlands für die skandinavische irtschaft verschoben hat. Leider ist das Ergebnis in der ehrzahl der Fälle für Deutschland nicht günstig, und es t daher angebracht, ein verschärftes Augenmerk darauf zu richten, daß die wirtschaftliche Vorkriegsstellung Deutschlands in Skandinavien wiedererrungen wird.

Gesunder Guß. Eine Anleitung für Konstrukteure und Gießer, Fehlguß zu verhindern. Von Prof. Dr. E. Kothny. Mit 125 Abbildungen im Text und 14 Zahlentafeln. Berlin 1927, Verlag Julius Springer. Preis geh. 1,80 RM.

Neben der Beherrschung des engeren Fachgebietes verlangt der neuzeitliche Maschinenbau vom Konstrukteur eine breite technologische Grundlage. In erster Linie tritt diese Forderung bei Ausbildung von Gußstücken an ihn heran. Eine Zusammenstellung der physikalischen, chemischen und technologischen Eigenschaften, der Gesichtspunkte, die beim Formen zu berücksichtigen sind, vor allem auch in bezug auf die nachfolgende Bearbeitung durch schneidende Werkzeuge gibt Kothny in dem vorliegenden Heft 30 der Werkstattbücher. Er gibt in dem ersten Abschnitt eine Uebersicht über die Bestimmung der mechanischen Eigenschaften, in erster Linie von Eisen und Stahl, arbeitet jedoch noch mit den drei Belastungsfällen und den zulässigen Spannungen, die man vielleicht zweckmäßiger durch Angabe der Festigkeitswerte ersetzen könnte. Es werden dann die physikalischen Eigenschaften in Abhängigkeit vom Gefügeaufbau besprochen unter besonderer Berücksichtigung der Gußeisenveredelungsverfahren. Ausgehend vom Eisenkohlenstoffdiagramm werden die bei der Erstarrung von Roheisen und Stahl auftretenden Gefügeformen besprochen und dann die sich aus der Schwindung, Lunkerung, Seigerung und der Entgasung eines Gußstückes ergebenden Richtlinien für dessen gießgerechten Entwurf abgeleitet. An Hand vieler Abbildungen, in denen die richtige und falsche Ausführung einander gegenübergestellt sind, werden diese Konstruktionsregeln erläutert.

Der nächste Abschnitt ist dem form- und putzgerechten Entwurf gewidmet, und zuletzt bespricht der Verfasser die Ausbildung des Gußstückes im Hinblick auf seine weitere Bearbeitung durch schneidende Werkzeuge. Die Abbildungen sind zum großen Teil der „Gießerei-Zeitung", der Zeitschrift „Die Gießerei" und dem „Handbuch der Eisen- und Stahlgießerei" von Geiger entnommen. Im ganzen bietet das Heft eine Zusammenstellung der theoretischen Grundlage und praktischen Erfahrung bei der Herstellung von Gußstücken und dürfte gerade dem der Materie etwas fernstehenden Konstrukteur manche Anregung geben können.

Aus anderen Vereinen.

agung des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik in Amsterdam.

Zum ersten Male nach dem Kriege fand auf Anregung er Schweizer und der holländischen Materialprüfungserbände vom 12. bis 17. September dieses Jahres wieder n internationaler Kongreß für die Materialprüfungen der echnik statt, der von über 400 Teilnehmern aus 21 Staaten esucht war. Der Verein Deutscher Gießereifachleute war außer durch seinen Geschäftsführer noch urch die Herren Direktor Czochralski, Professor anemann, Mehrtens, Dr.-Ing. Schulz und Obergenieur Wunder vertreten. Im Gegensatz zu dem enige Tage zuvor in Paris abgehaltenen Internationalen ießereikongreß, auf dem als Verhandlungssprache nur ie französische Sprache zugelassen war, wurden die Verandlungen gemäß den üblichen Gepflogenheiten bei interationalen Kongressen in deutscher, englischer und franösischer Sprache geführt. Es dürfte im allgemeinen Interesse liegen und von der deutschen Gießereifachwelt weifellos begrüßt werden, wenn auch die internationalen ießereikongresse sich in Zukunft die Gepflogenheit, als erhandlungssprache auch die deutsche Sprache zuzuassen, zu eigen machten.

Der Kongreß in Amsterdam wurde von dem Vorsitzenden des Kongresses, Ingenieur C. F. Stork, Direktor der Fabriken Gebr. Stork, Hengelo, in der Aula es Königlichen Kolonialinstituts mit einer Begrüßung der nwesenden eröffnet. Der Vorsitzende gab alsdann einen kurzen Ueberblick über die Entwicklung des internationalen Verbandes, dem folgendes zu entnehmen ist:

Auf Anregung von Bauschinger und Tetmayer entstand 1895 in Zürich der internationale Verband für die Materialprüfungen der Technik, der seinen ersten Kongreß in Zürich abhielt. Es folgten dann weitere internationale Kongresse in Stockholm 1897, Budapest 1901, Brüssel 1905, Kopenhagen 1909 und New York 1912. In den verschiedensten Ländern waren nationale Verbände für die Materialprüfungen der Technik entstanden, der Internationale Verband ist jedoch durch den Krieg verloren gegangen. Der Amsterdamer Kongreß sollte in erster Linie der Versuch sein, auf neuer Basis die internationale Zusammenarbeit wieder aufzurichten. Auf der vorbereitenden Sitzung in Zürich am 18. September 1926 war beschlossen worden, bei diesem Kongreß die Einteilung in drei Sektionen vorzunehmen. In jeder Abteilung sollten die Fragen eingehend behandelt werden, welche für den Kongreß in Petersburg, der aber infolge des Krieges ausfiel, zur Beratung gestellt waren. Es sollte in jeder Abteilung der Stand der Technik bis zum heutigen Tage zusammenfassend dargestellt werden, außerdem in einer Reihe von freien Vorträgen der gleiche Gegenstand behandelt werden. Infolge der gewaltigen Entwicklung und Fortschritte auf dem Gebiete der Technik war die Zahl der angemeldeten Vorträge viel größer geworden, als man gedacht hatte. Es würde daher viel zu weit führen, an dieser Stelle über alle Vorträge zu berichten. Es soll daher nur über diejenigen Vorträge berichtet werden, die

für den Gießereifachmann von Bedeutung sind und ein erhöhteres Interesse für ihn beanspruchen.

„Die Materialprüfung als Anreiz zur Forschung" behandelte D. T. Lynch (Pittsburg), Vizepräsident der amerikanischen Gesellschaft für die Materialprüfungen der Technik, von verschiedenen Gesichtspunkten aus, so als Wissenschaft, als Mittel zur Erzielung genauer Kenntnisse für die Verbesserung der Rohstoffe und zur Prüfung eines Materials auf gegebene Lieferungsbedingungen, als wichtiges Mittel zur Verbesserung bestehender Konstruktionen und Entwicklung neuer Konstruktionen, als Mittel zur Vereinfachung und Standardisierung und als Anreiz für industrielle und wissenschaftliche Forschungen. Die Materialprüfung soll den Verbrauchern zeigen, welche Materialien sie verwenden können. Die Zusammenarbeit von Erzeugern und Verbrauchern führte zu einer besseren Kontrolle der Arbeitsprozesse und damit zu einer Verbesserung der Erzeugnisse. Wie die Prüfung der Rohstoffe zur Verbesserung der Materialeigenschaften führen kann, belegte der Vortragende an dem Beispiel der legierten Stähle. Es bedurfte sehr eingehender Untersuchungen und Prüfungen, bevor es möglich war, die für bestimmte Zwecke am besten geeigneten Stäbe zu erhalten. Aehnlich lagen die Verhältnisse bei den legierten Messingen. Untersuchungen über das Auftreten von Sprüngen am Material zeigten die Unterschiede in der Härte und in der Orientierung des Metalls im Innern und an der Oberfläche. Es wurden Anlagen zur gleichmäßigen Abkühlung des Materials konstruiert, um die infolge des verstärkten Abkühlens der Oberfläche gegenüber im Innern auftretenden Spannungen zu verhindern. An einer Reihe von Beispielen belegte der Vortragende, wie durch die genaue Untersuchung des Materials Fortschritte in den Herstellungsverfahren der Erzeugnisse erzielt werden konnten. Durch die genauen Materialprüfungen und ihrer Erzeugnisse konnte man alsdann dazu gelangen, Vorschriften für die Qualität der Erzeugnisse zu geben. Es müssen hierzu die Verfahren zur Erzielung der gewünschten Ergebnisse ausgearbeitet werden, denn die Gleichmäßigkeit des Produktes ist abhängig von der Art, wie das Herstellungsverfahren durchgeführt ist. Auf Grund der Materialprüfung ist es möglich, die Bedingungen für die Prüfung aufzustellen und Lieferungsvorschriften zu geben. Diese Prüfungsvorschriften und Lieferungsbedingungen müssen auf Tatsachen beruhen und die charakteristischen Eigenschaften der Materialien berücksichtigen. Sie sollen das Bindeglied zwischen Erzeuger und Verbraucher sein; der Verbraucher muß wissen, daß die ihm gelieferten Materialien den Eigenschaften entsprechen, unter denen die Beanspruchung erfolgt. Der Vortragende betonte zum Schluß, daß je einheitlicher die Verfahren der Prüfung im einzelnen gestaltet werden, desto besser die Erzeugnisse werden.

„Ueber das Problem der Streckgrenze" berichtete Prof. Dr. Koerber, Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung in Düsseldorf. Die Feststellung der beginnenden plastischen Formänderung in Metallen hat immer größere Bedeutung gewonnen. Der Vortragende gab in großen Zügen über den heutigen Stand des Problems der Streckgrenze Rechenschaft. Spröde Stoffe sind dadurch gekennzeichnet, daß sie elastische Formänderungen erleiden beim Einsetzen äußerer Kräfte, so daß sich innere Spannungen bilden, die bis zum Bruch führen können. Bei plastischen Stoffen geht nach Ueberschreitung einer gewissen Formbeanspruchung die elastische Aenderung in eine plastische Aenderung über, die nicht verschwindet. Bei ausreichender Größe der äußeren Kräfte gehen die Formänderungen so weit, bis Bruch eintreten kann. Die Mehrzahl der metallischen Stoffe zeigt die Eigenschaft der Plastizität. Die metallischen Werkstoffe erleiden bei diesen Verformungen eine Steigerung des Formänderungswiderstandes, eine Verfestigung. Der Vortragende wies darauf hin, daß man zahlreiche Versuche gemacht habe, um zum Studium der Fließerscheinungen die Aenderung einer Reihe von physikalischen Eigenschaften, wie Leitfähigkeit, magnetische Eigenschaften usw., heranzuziehen. Man sei hierbei nicht weiter gekommen als durch die Zuguntersuchungen. An einer Reihe von Schaubildern zeigte der Vortragende die Ausbildungsform von Spannungs-Dehnungs-Diagrammen. Die Feststellung der ersten beiden Formänderungen ist abhängig von der Genauigkeit des Meßverfahrens. Die deutschen Industrienormen definieren als Streckgrenze die Spannung, bei der trotz zunehmender Formänderung die Kraftanzeige der Prüfmaschine zurückgeht oder verändert bleibt. Der Vortragende zeigte alsdann, die Höhe der Streckgrenze und die Ausbildung des Fli intervalls des Spannungs-Dehnungs-Diagramms durch Versuchsgeschwindigkeit, Versuchstemperatur, Prob form und Vorbehandlung des Werkstoffs beeinflußt wi Bei manchen Metallen tritt kein Fließintervall auf. Erreichen der oberen Streckgrenze und der plötzliche fall zur unteren Streckgrenze tut sich durch das Auftre von Streck- und Fließfiguren, den sogenannten Lüde schen Linien, kund. Untersuchungsergebnisse von Ba und Baumann über die Festigkeitseigenschaften Stählen zeigen, daß die Schwankungen der Unterschi zwischen oberer und unterer Streckgrenze oft sehr gr sein können. Der Einfluß der Vorbehandlung zeigt s in eine Reihe von Kohlenstoffstählen, die in verschieden Behandlungzustand von Göhrens und Mailänd untersucht wurden. Aehnliche Untersuchungen wur auch an Nickel, Kupfer und Zink durchgeführt. Das A treten der oberen oder unteren Streckgrenze scheint eine bestimmte Reihe von Metallen beschränkt zu se Zum Schluß gab der Vortragende eine kritische wertung der Streckgrenze als Maßstab für die v gleichende Güteprüfung und für die Abnahmeprüfung Berechnungsgrundlage für Maschinenteile und Bauwer sowie für die mechanisch-technologischen Verarbeitun prozesse. Er belegt dies durch eine Reihe von Beispie an den Eisenmetallen, Kupfer- und Kupferlegierung vergüteten Aluminiumlegierungen oder vergüteten Stähl wo die Lage der Streckgrenze als Kriterium dafür an sehen ist, ob die gewünschte Vergütung in allen Fäl und in vollem Umfange erreicht ist.

„Die mechanische Prüfung von Gra gußstücken" behandelte Professor Portev (Paris) in einem längeren Vortrag. Dem Problem Prüfung von Gußeisen wird heute nicht nur von den V brauchern, sondern von den Gießereien selbst allergrö Beachtung geschenkt. Die Wahl der mechanisch Prüfungsverfahren wird von zwei Eigenschaften des Gr gusses stark beeinflußt. Die Geschwindigkeit der A kühlung und die Gegenwart des Graphits üben auf Ergebnisse einen großen Einfluß aus. Bei großen Gu stücken ist der Einfluß der Abkühlungsgeschwindigk besonders bemerkbar, und im gleichen Gußstück sind nach der Wandstärke die Werte oft verschieden. M müsse daher fordern, daß der Probestab selbst aus d Gußstück entnommen wird und daß man die Probestüc so klein als möglich wählt. Da der Guß nicht homog ist, muß man die Probestäbe möglichst klein nehm außerdem empfiehlt sich, die Zahl der Proben zu v mehren, um so die Fehler zu verringern. Der bei Erstarrung sich ausscheidende Graphit spielt eine Rolle der Ermittelung der Festigkeitseigenschaften, und es m die Deformation bei der Dehnung möglichst gering s und die Elastizitätsgrenze niedrig. Man muß daher Grauguß die Zugprobe vermeiden. Der Vortragen kommt zu der Schlußfolgerung, daß die mechanisc Prüfung der Gußstücke durch Biegung oder durch Dru erfolgen soll. Die Biegeprobe ist die wichtigste. in den letzten Jahren ausgearbeiteten Verfahren von Sip und Rudeloff seien seiner Ansicht nach zu komplizie außerdem gestatteten die Probestücke nach Sipp und R deloff nicht die Wiederholung der Versuche. Die Wiederholung sei aber überaus wichtig, denn nur dadur seien die fehlerhaften Ergebnisse auszuschalten. einziger Dauerversuch genüge nicht, um die Dauerfesti keit eines Gußstückes zu zeigen. Es sind also die Prob stücke dem Gußstück selbst zu entnehmen und möglich klein zu halten. Die von Frémont angegebenen D mensionen der Probestücke seien durchaus ausreiche und die von Frémont empfohlenen Verfahren der Bieg festigkeit und Scherfestigkeit, verbunden mit der Kug härteprobe, sind in Frankreich von dem französisch Gießereiverband (Association technique française de Fo derie) und von der Marine angenommen und werden au von der französischen Eisenbahngesellschaft anerkan Der Vorteil dieses Verfahrens ist auch, daß man d Festigkeitsprüfungen auf schwachen, weniger kostspielig Maschinen durchführen kann. Das Verfahren kann al auch in solchen Gießereien zur Ausführung gelangen, d keine zu teueren Prüfmaschinen aufstellen können. D Vortragende beschäftigte sich dann noch mit der B ziehung der verschiedenen Festigkeitswerte zueinande

r betonte die Notwendigkeit der Vereinheitlichung der rüfverfahren, denn das Ziel der mechanischen Prüfung i ja, vergleichbare Ergebnisse für die Praxis zu er-alten.

Professor H. F. Moore (Urbana) sprach „Ueber die rmüdung der Metalle". Vor der allgemeinen An-endung der metallographischen Mikroskopie wurde die omogenität und unbegrenze Teilbarkeit der Materialien, e der Theorie der Elastizität zugrunde liegen, als geltend genommen, und man glaubte, daß von wiederholter Zug-anspruchung die Struktur einiger Metalle aus dem fase-gen und zähen in den kristallinen und spröden Zustand ergehen. Seit 1900 weiß man aber durch die zahlreichen rbeiten der Metallographen, daß bei wiederholter Zug-anspruchung keine Kristallisation auftritt, sondern viel-ehr Gleitungen längs der intrakristallinen Flächen auf-eten, und daß die Ermüdungserscheinungen in einem Riß stehen, der von der Oberfläche der Gleitfläche ausgeht. urch langjährige Untersuchungen scheint es sehr wahr-heinlich, daß es für jedes Metall eine Grenzbeanspruchung ibt, unterhalb der keine Ermüdungsbrüche auftreten, selbst ei einer unbegrenzten Zahl von Beanspruchungen. Die ikroskopischen Untersuchungen haben dargetan, daß die ndamentale Forderung der Homogenität und unbegrenzten eilbarkeit für Metalle nur im statistischen Sinne gilt. Dies t praktisch von großer Bedeutung bei der Berücksichtigung kaler Beanspruchungen an kleinen Flächen. Die Beziehung wischen Gleiten und Bruch, die Ursache des Dauerbruchs nd seine Feststellung im ersten Stadium der Entwicklung nd heute noch ungelöste Probleme.

An Stelle von Professor Piwowarski (Aachen) prach Dr. Esser über: „Vergleichende Ver-chleißversuche an verschiedenen phos-horhaltigen Gußeisensorten". Die Ver-chleißfestigkeit phosphorhaltiger Gußeisensorten ist schon erschiedentlich erörtert worden. Die Schwierigkeit der ahlenmäßigen Erfassung der Versuchsreihen liegt in den nzureichenden Verfahren. Große Versuchsreihen in An-ehnung an den praktischen Betrieb sind zeitraubend und ostspielig. Der Vortragende hat auf zwei verschiedenen laschinen Verschleißfestigkeitsprüfungen durchgeführt, und war auf einer Amsler-Maschine und einer Spindelmaschine er M A N. Bei der ersten Versuchsreihe wurden zwei us der Praxis angelieferte Materialien untersucht sowie inf synthetische Gußeisensorten von verschiedenen Phos-horgehalten. Die Verschleißproben an der Spindel- und er Amsler-Maschine zeigen, daß bei der Spindelmaschine ie Beziehungen zwischen Phosphorgehalt und Verschleiß-iderstand sehr deutlich zutage treten. Daß für den Ver-chleiß das Phosphid von ausschlaggebender Wirkung ist, rgibt sich aus den Versuchsergebnissen. Den größten iderstand gegen die Abnutzung zeigten Schmelzen mit ,7 % Phosphor. Leider war bei diesen Versuchen der iliziumgehalt zu tief ausgefallen. Es ist daher nicht aus-eschlossen, daß neben dem hohen Phosphorgehalt auch er hohe Karbidgehalt den Verschleißwiderstand beein-ußt. Weniger übersichtlich waren die Ergebnisse auf der msler-Maschine, wenn auch hier die Tendenz gleichgerich-et bleibt. In einer neueren Arbeit soll der Einfluß der eberhitzungstemperatur auf die physikalischen Eigen-chaften gezeigt werden. Die Schmelzen wurden in einem aumann-Ofen hergestellt und bei 1350° in trockenen Sand-ormen vergossen. Für die Prüfung auf der Amsler-aschine wurden Rundstäbe, für die Prüfung auf der pindelmaschine viereckige Stäbe verwendet. Die Unter-uchungen wurden nach Entfernung der Gußhaut durch-eführt. Es wurde dann der Verschleißwiderstand in Ab-ängigkeit vom Phosphorgehalt bei den verschiedenen Er-itzungstemperaturen untersucht. Man sah eine eindeutige teigerung des Verschleißwiderstandes mit steigendem hosphorgehalt, unabhängig von der verwendeten Maschine. as Minimum der Verschleißfestigkeit zeigte sich bei einer rhitzungstemperatur von 1500°. Deutlich sichtbar war dies ei der Amsler-Maschine. Die niedrigste Ueberhitzungs-emperatur lieferte die besten Verschleißwerte. Die Ver-uche sind jedoch an Zahl noch zu gering, um den Einfluß enau feststellen zu können. Für die Praxis ist sehr wert-oll der Parallelverlauf der Werte trotz der Anwendung der erschiedenen Prüfmaschinen. Die Werte decken sich mit len Erfahrungen aus der Praxis. Vergleicht man dagegen ie Härtewerte mit der Verschleißzahl, so kann man keinen indeutigen Zusammenhang beobachten. Die in der Praxis erwendete Härteprüfung als Vergleichsmaß für die Ver-chleißfestigkeit muß also noch mit gewisser Vorsicht an-ewandt werden.

In der an den Vortrag sich anschließenden Aussprache wies Baurat Spindel darauf hin, daß nicht nur bei Gußeisen, sondern auch bei Schienenstahl der Einfluß des Phosphorgehaltes in gleichem Maße festgestellt werden konnte. Schienen, die lange im Betrieb waren und wegen Brüchigkeit ausgewechselt werden mußten, haben eine große Abnutzungswiderstandsfähigkeit gezeigt. Trotz der ursprünglichen Festigkeit haben sich die Schienen durch das Kaltrecken viel mehr gehalten als andere Schienen. Es scheint bei Stahl dem Phosphorgehalt die Eigenschaft innezuwohnen, den Verschleißwiderstand zu erhöhen. Für Schienen ist aber der Phosphorgehalt wenig geeignet, weil die Bruchfähigkeit dadurch erhöht wird.

Reichsbahnrat Dr. Kühnel verwies alsdann auf Versuche, die in der Versuchsanstalt des Eisenbahnzentralamtes Berlin über die Abnutzung des Gußeisens durchgeführt werden, und auf eine Arbeit von Dr. Lehmann, in der festgestellt wurde, daß dem Phospideutektikum auch bei weichem Eisen eine wesentliche Rolle zukommt. Die Angaben, daß die Beobachtungen nur an perlitischem Gußeisen gemacht werden, möchte Dr. Kühnel einschränken. Die sich auf fünf Jahre erstreckenden Untersuchungen des Gußeisens in großen Versuchsreihen mit Einbeziehung auch des weichsten Eisens zeigt, daß mit dem Auftreten von Ferrit die Abnutzungsfestigkeit sinkt. Die Hersteller neigen dazu, sich der Härteprüfung zu bedienen. Die Beziehungen zwischen Härte- und Abnutzungsfestigkeit gelten aber nur in engen Grenzen. Bei Perlit findet man diese Beziehung nicht, aber bei Ferrit werden die Unterschiede klar werden.

In der Schlußsitzung gab der Vorsitzende des Verbandes, Direktor Stork, bekannt, daß die Bemühungen, eine neue Form für die internationale Zusammenarbeit im Verband für die Materialprüfungen der Technik zu finden, zum Erfolg geführt haben. Die Delegiertenversammlung habe beschlossen, eine neue Organisation zu schaffen. Der Name des Verbandes solle lauten: „Neuer Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik". Der Vorschlag fand den Beifall der Versammlung und wurde einstimmig angenommen. Der Zweck des neuen Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik ist, die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiete der stoffkundlichen Forschung zu sichern sowie den Austausch der Forschungsergebnisse und der Kenntnisse auf dem Gebiet der Materialprüfung zu schaffen durch die Organisation von Kongressen in Zeiträumen von mindestens drei und nicht mehr als fünf Jahren, je nach Lage der Umstände. Der neue Verband kann jedoch entsprechend den jeweiligen Bedingungen auch andere Methoden zur Sicherung der internationalen Zusammenarbeit aufnehmen. Die Frage der Normalisierung der Materialien ist nicht Sache des neuen Verbandes. Der nächste internationale Kongreß soll 1931 in Zürich stattfinden.

Internationaler Gießereikongreß in Paris
vom 7. bis 10. September d. J.

(Fortsetzung von S. 586.)

Professor Schulz: „Der eutektische Graphit im Grauguß."

In den letzten Jahren sind große Fortschritte hinsichtlich der Verbesserung des Gußeisens gemacht worden. Während man vor 70 Jahren höchstens eine Festigkeit von 24 kg/mm² erzielte, kann man heute Festigkeiten von 30 bis 40 kg/mm² leicht erhalten. Diese Fortschritte sind das Ergebnis sorgfältiger theoretischer und praktischer Arbeiten über den Grauguß, während man sich früher mehr der Untersuchung des Stahles zuwandte. Da man den Grauguß gewissermaßen als einen mit Graphit verunreinigten Stahl ansehen kann, so sind zwei Möglichkeiten in Betracht zu ziehen: 1. die Möglichkeit, die metallische Grundmasse zu beeinflussen; 2. der im Grauguß enthaltene Graphit. Bezüglich der Grundmasse hat man erkannt, daß Perlit die beste Festigkeitseigenschaft gewährleistet, die Form und die Menge des ausgeschiedenen Graphits beeinflußt, aber die Eigenschaften des Graugusses in noch weit stärkerem Maße. Man hat erkannt, daß zur Erzielung der höchsten Festigkeit die Abscheidung des Graphits in möglichst feinem Zustand erfolgen soll. Durch die gelungene Erzeugung des eutektischen Graphits ist man zu diesem Ziel gelangt. Um die Bildung des eutektischen Graphits zu verstehen, muß man die Vorgänge bei der Erstarrung des Graugusses einer sehr sorgfältigen wissenschaftlichen Untersuchung unterwerfen. Die Erstarrung

und die Graphitausscheidung sind aber so kompliziert und die Untersuchung so schwierig, daß im Laufe der Zeit die verschiedensten Ansichten entwickelt wurden und man auch heute noch nicht zu einer einheitlichen Auffassung in dieser Frage gelangt ist. Bei der grundlegenden wissenschaftlichen und praktischen Bedeutung der Theorie der Eisen- und Kohlenstofflegierungen, die durch das Diagramm Eisen-Kohlenstoff wiedergegeben wird, geht der Vortragende auf die Fortschritte in der Entwicklung des Eisen-Kohlenstoff-Diagramms näher ein. Er verweist auf die Arbeiten von Sorbi, der 1864 zum erstenmal das Mikroskop zur Untersuchung der Legierungen herangezogen hat, dann auf die Arbeiten von Martens, Howe, Behrend, Arnold, Read sowie Osmond, Roberts-Austen und Roozeboom. Ein weiteres Diagramm wurde dann von Heyn aufgestellt, der den Versuch machte, die Vorgänge im System Eisengraphit von denen im System Eisen-Eisenkarbid zu trennen. Nach ihm ist das System Eisenkarbid weniger stabil. Diesem ersten Doppeldiagramm von Heyn folgte dann das von Charpy, ein Jahr später (1906) stellte Wüst die Ansicht auf, daß in allen Fällen die eutektische Erstarrung bei 1130° vor sich geht und daß kein Unterschied zwischen dem stabilen und dem instabilen System besteht. Wüst zog daraus den Schluß, daß die Graphitbildung auf die Zersetzung entweder einer festen Lösung oder des ausgeschiedenen Eisenkarbids zurückzuführen ist, oder auf beide gleichzeitig, und er glaubt, daß Silizium nicht für die Einleitung der Bildung des Graphits notwendig ist. Im gleichen Jahr stellt Benedicks von neuem die Behauptung auf, daß die beiden Systeme voneinander unterschieden werden müssen. Der Vortragende verweist dann weiter auf die Arbeiten von Ruer (1907), Goerens (1907), Wüst (1909) und Hanemann (1911). Dieser glaubt nach der Struktur einiger supereutektischer Legierungen, daß in diesen der Graphit sich sofort aus der flüssigen Lösung abscheidet, während Ruff (1915) die Ansicht vertritt, daß die Temperatur der Erstarrung des eutektischen Zementits, die er als „wahre Temperatur" bezeichnet, noch nicht bestimmt ist. Er hält es vielmehr für möglich, die Temperatur der Erstarrung des eutektischen Graphits genau zu bestimmen, und zwar ausgehend von hypereutektischen Legierungen, indem er so weitgehend wie möglich während der Erstarrung jede Verzögerung der Graphitausscheidung verhindert. In Uebereinstimmung mit Bormann kommt Ruff zu der Temperatur 1138,8 ± 1°C. In der Folgezeit beschäftigt sich eine Reihe von Forschern mit dem Einfluß der Graphitkeime auf die Bildung des Graugusses. Die Arbeiten von Ruer und Goerens, wonach die Bildung des Graphits in der festen Phase vor sich geht und die übrigen Phasen nur eine untergeordnete Bedeutung haben, sind für die Folgezeit von größter Bedeutung geworden. Der Vortragende verweist auf die Arbeiten von Ruer und Biren, die die Löslichkeit des Graphits in hypereutektischem Eisen bestimmt haben, und auf die Arbeiten von Honda und Murakami, wonach Graphit nur ein Rest der Zementitzersetzung ist, die durch die katalytische Gaswirkung hervorgerufen wird. Diese Annahmen wurden aber durch die Untersuchungen von Benedicks, Ruer und Goerens widerlegt. In der 1925 in „Stahl und Eisen" veröffentlichten Arbeit, die sich auf eingehende Untersuchungen im Forschungslaboratorium der Kruppwerke stützt, wird von Goerens die bemerkenswerte Tatsache hervorgehoben, daß die Wärmeentwicklung bei der Bildung des eutektischen Karbids zweifellos in allen Fällen viel höher liegt als beim eutektischen Graphit. Er nimmt daher an, daß der Graphit sekundär aus dem Karbid entsteht, und man muß für diese intermediäre Zersetzung eine Wärmebindung annehmen, d. h. umgekehrt eine Wärmeentwicklung für die Bildung des Eisenkarbids. Diese Annahme steht im Widerspruch mit der tatsächlich festgestellten Bildungswärme des Eisenkarbids, die nach Gersten 15,6 WE je Molekül beträgt, so daß man nur eine sofortige Abscheidung des Graphits in der Flüssigkeit annehmen muß. Jedenfalls zeigt der kurze historische Ueberblick schon, wie die Ansichten der Forscher über die Bildung des Graphits weit auseinandergehen. Auch heute hat man noch nicht eine einheitliche Auffassung erzielen können, aber infolge zahlreicher Arbeiten neigt man doch zur Annahme des Doppeldiagramms. Wenn auch noch einige Korrekturen sich als erforderlich erweisen werden, so sind doch die Punkte und Kurven des Diagramms so gut durch numerische Werte bestätigt, daß 1925 der Werkstoffausschuß Vereins Deutscher Eisenhüttenleute s entschlossen hat, ein Doppeldiagramm aufzustellen, als dem heutigen Stand der Wissenschaft entsprechend genommen werden kann. Der Vortragende geht d auf den Einfluß des Graphits für die Veredlung des Gr gusses ein und erörtert hierbei insbesondere die künstli Graphitabscheidung in der feinsten Form, d. h. Eutektikum. Wenn man auch bereits 1917 auf Grund Laboratoriumsarbeiten auf dem von Ruer angedeute Weg den Gedanken der künstlichen Graphitabscheidung Form des Eutektikums hätte aufnehmen können, so man doch bis zum Jahre 1925 kein Verfahren geka welches die methodische Abscheidung des Graphits der feinsten Form gestattete. Der Vortragende hat der metallographischen Untersuchung der Graugußerze nisse der Gießerei Meier & Weichelt (Leipzig) ein Gußstück getroffen, dessen Aussehen vollkommen wich von den bisher in der Praxis und der Literatur fundenen Struktur. Dieses Gußstück, dessen metallis Grundmasse aus sehr feinem Perlit bestand, war normalen Graphitblättchen durchsetzt und zeigte an eini Stellen große glänzende Ferritnester, die die Aufme samkeit des Vortragenden erregten. Unter sehr gro Vergrößerung konnte man erkennen, daß diese Ferritnes Graphit enthielten, der die Form eines ausgeprä eutektischen Gemisches zeigte. Die weiteren Unt suchungen zeigten, daß es sich um die sporadische Bildu des wahren eutektischen Graphits handelte. Auffalle war, daß überall, wo dieses Graphit die eutektisch Nester bildete, die metallische Grundmasse aus rein Ferrit bestand, während alle anderen Teile des Guss die große Graphitblättchen enthielten, ausschließlich Perlit bestehen. Da der eutektische Graphit in die feinverteilten Form für die Gießereitechnik von größ Bedeutung war, suchte der Vortragende nach ein methodischen Verfahren, um Grauguß mit eutektisch Graphit in der Praxis herzustellen. Nach zweijährig angestrengter Arbeit gelang es ihm festzustellen, daß m die Graphitbildung in dieser Form beeinflussen kann, u er veröffentlichte im Januar 1925 in „Stahl und Eisen" ei Arbeit, in der er ein Verfahren beschreibt, nach dem m beim Guß in der Kokille aus einer Schmelzung mit mehr 3 % Silizium einen Grauguß von hohem Wert erzielte, welchem der freie Kohlenstoff als eutektischer Grap enthalten ist. Die Bildung des eutektischen Graphits unabhängig vom Gesamtgehalt an Kohlenstoff, man erh sie sowohl in kohlenstoffreichen als in kohlenstoffarm Güssen. Nachdem man jetzt Güsse erzielt, in denen d eutektische Graphit sich nicht nur in sporadisch Nestern vorfindet, sondern im ganzen Guß verteilt i konnte die alte Beobachtung des Vortragenden bestät werden, daß trotz der beschleunigten Abkühlung in d Kokille die metallische Grundmasse des Eutektikums u die benachbarten primären Kristallgemische regelmäß ferritisch sind. Vortragender hat dies zurückgeführt a den hohen Druck des Siliziums im stabilen System u auf die große Wirksamkeit der außerordentlich fein Graphitkeime. Um harte und schwer bearbeitbare Stell in der Praxis zu vermeiden, empfiehlt der Vortragen ein kurzes Glühen des Gusses, damit in allen Fällen d Karbid des Ledeburits sich zersetzen kann. Ein wen später hat Goerens darauf hingewiesen, daß Forschungslaboratorium von Krupp man Gußstücke v gleicher Struktur erhalten hat. Seit dieser Zeit ist die A nahme des eutektischen Graphits in den Gußstücken der Praxis und der Literatur vielfach erörtert word Der Vortragende bespricht nun kurz die neuesten Arbeit über die Ansichten der Bildung des eutektischen Graphi so die Arbeiten von Klingenstein, Piwowarsk und Gürtler. Zum Schluß erwähnt er noch die Unte suchungen von Hanemann, der auf Grund sein Versuche zu dem Schluß kommt, daß eine genügend lan oder genügend hohe Ueberhitzung des Gusses die Graph keime zerstören kann und daß die Kristallisation d Graphiteutektikums von der Abkühlungsgeschwindigk unabhängig ist. Der Vortragende sucht dann durch eige Untersuchungen eine Erklärung für die Bildung des eute tischen Graphits zu geben. Er nimmt an, daß durch d Erhitzen in der flüssigen Schmelze die Graphitkerne n vollständig zerstört werden, sondern in immer kleine Teilchen zerfallen. Die Größe kann bis zu den D spersionen der Kolloide gehen. Die Zahl der Graph kerne ist dann in einer überhitzten Schmelze viel größ

in einer weniger stark erhitzten. Weiter nimmt der rtragende an, daß die Graphitkerne der flüssigen melze während der Abkühlung im Erstarrungsintervall h zu weniger zahlreichen, aber größeren Kernen zu- nmenballen. Diese Zusammenballung geht langsam vor h bei langsamer Abkühlung und infolge der Erhöhung Kristallisationsgeschwindigkeit schneller bei schnellem kühlen. Von einer bestimmten Zahl der Kerne an er- rrt der Graphit in großen, nicht orientierten gewöhnlichen ättchen, unterhalb dieser Zahl als eutektischer Graphit. eser Annahme können sich die Ergebnisse von Piwo- arsky und Hanemann gut einordnen. Man kann, e der Vortragende betont, durch die gleichmäßige Ab- heidung des Kohlenstoffs in der Form des feinverteilten tektikums eine beträchtliche Verbesserung des Grau- sses erzielen, aber für die Gießereitechnik bleibt noch große Aufgabe gestellt, zu den höchsten Vollendungen s Gusses zu gelangen. Man kann sich sehr wohl vor- llen, daß es möglich sein wird, einen Guß herzustellen, ssen metallische Struktur genau so wie die des Stahls m Ferrit durch alle Stufen bis zum Perlit geregelt wird d in dem der freie Kohlenstoff nicht wie bei dem miedbaren Guß durch eine Ausglühbehandlung, son- rn schon bei der ersten Abkühlung ausgeschieden wer- n kann nach der Art der Temperkohle.

J. L. Jones (Pittsburgh): „Einfluß des satzes von Stahlschrott auf die Quali- t des Gußeisens."

Eine Frage, die internationale Bedeutung gewonnen hat, die Verwertung der großen auf dem Weltmarkt be- dlichen Mengen Alteisen und Stahlschrott. Der Zu- z von Stahlschrott zum Hochofen ist in einzelnen llen sicherlich schon seit langem geübt worden, die rwendung in großem Maßstabe hat sich jedoch erst in n letzten 12 Jahren entwickelt. Der Vortragende gibt n zunächst eine Zusammenstellung der verschiedenen den Hochöfen zugesetzten Alteisenstücke, um dann auf n Einfluß dieser Zusätze, auf die Qualität des Gußeisens zugehen. Dr. E. Bormann gibt als Vorteil des Zu- zes von Alteisen zum Hochofen an, daß der Koks- rbrauch um etwa 30 % herabgesetzt wird, die Gußeisen- zeugung etwa um 60 % gesteigert werden kann und daß Abgase einen höheren Heizwert besitzen. In den Ver- nigten Staaten, wo in großem Maßstab Chrom-Eisen- fälle sowie Abfälle von Spezialstählen vorhanden sind, sbesondere in den Zentren der Automobilfabrikation, B. in Detroit, hat man sich gegen den Zusatz dieser ezialstahlabfälle gewendet und führt auf ihren Zusatz häufigen Abnahmeschwierigkeiten zurück sowie die eiserniedrigungen und Schwierigkeiten bei Verkaufs- rträgen. Die durch Zusatz dieser Abfälle zum Hochofen das Material entstandenen Mißstände sind:

Störungen, die auf die Spezialstähle zurückzuführen sind,

Störungen infolge Oxydation und

mangelnde Gleichmäßigkeit des Erzeugnisses.

Es dürfte wünschenswert sein, die Spezialstahlabfälle n den übrigen zu trennen; viele Metallurgen fürchten, ß sonst das Gußeisen durch Chrom zu stark verun- nigt würde. Dies kann zu großen Unzuträglichkeiten ren, so bei der Herstellung von Stahlwerkzeugen für elektrische Industrie, wo beträchtliche Chromgehalte elektrischen Eigenschaften schädlich beeinflussen. In- ge des Einflusses der starken Oxydation durch die ten Oxydationsüberträger in den Spezialstählen wird s Gußeisen in seiner Qualität herabgesetzt. In einer r Westinghouse-Gesellschaft gehörenden Gießerei hat n mit Erfolg einen erhöhten Kokssatz und Zusätze von rromangan verwendet, man erhielt wohl den er- inschten Erfolg, aber der Guß wurde dadurch verteuert. r beträchtliche Fehler, der durch Verwendung der nderstahlzusätze auftreten kann, ist die mangelnde eichförmigkeit des Produkts. Die Härteprüfung nach der igelprobe nach Brinell zeigte, daß bei Zusatz von hlschrott oder Sonderstahlabfällen das Eisen ungleich- ßige Härtewerte ergab. Der Vortragende weist darauf , daß nur durch praktische Untersuchungen in den ver- iedenen Gießereien und durch genaue physikalische d chemische Untersuchungen, insbesondere über den uerstoffgehalt, man einen genauen Einblick in die Ein- rkung der Zusätze erhalten kann. Es ist deshalb auf diesem Gebiet Gemeinschaftsarbeit dringend erforderlich, um viele Unzuträglichkeiten in der Praxis zu vermeiden.

A. Le Thomas und Domanski (Paris): „Ueber einen merkwürdigen Fall bei der thermischen Behandlung von Gußeisen."

Die Gießereien von Indret verfolgen sehr genau die Ursachen der im Betrieb auftretenden Fehlgüsse. Le Thomas berichtet über einen Fehlguß, den er mit Domanski dann näher untersucht hat. Es handelt sich um einen Wagebalken, der für ein Turbinenwerk hergestellt wurde. Das Stück wurde vertikal gegossen. Die Form war nicht genügend trocken und unter dem Einfluß des Druckes trat eine Störung ein unter Verlust eines Teils der noch flüssigen Schmelze, so daß zur Auffüllung des leeren Raums neue heiße Schmelze zugegossen werden mußte. Der zuerst eingegossene Teil war zurzeit der eintretenden Störung zum Teil schon erstarrt und bildete eine an den Wandungen der Form anhaftende Schicht, die dem zweiten nachgegossenen Teil als Form diente. Der zuerst eingegossene Teil erstarrte in normaler Weise, der nachgegossene Teil zeigte verlangsamte Abkühlung. Die Schmelzlegierung war in beiden Fällen die gleiche. Es wurden nun die beiden Teile einer genauen mikroskopischen Untersuchung unterworfen. Es zeigte sich in beiden Fällen Anwesenheit von Graphit, Ferrit und Perlit, aber die perlitische Struktur des zweiten nachgegossenen Teils war nicht so gut, die Perlitlamellen waren größer. Durch die Berührung mit der heißen zweiten Schmelze wurde die Temperatur der zuerst eingegossenen Schmelze plötzlich erhöht und dies führte zu einer Graphitierung. Zahlreiche dilatometrische Untersuchungen perlitischer Güsse bestätigen die schon von Portevin und Chévenard gemachte Beobachtung, daß bei einer bestimmten Temperatur der Guß durch die Erhitzung eine starke Ausdehnung durch die Graphitabscheidung erfährt. Jedenfalls zeigte die Untersuchung dieses Fehlgusses, daß perlitische Güsse durch thermische Behandlung nach der Erstarrung stark geändert werden können.

A. Le Thomas (Paris): „Ueber die Organisation des Vorbereitungsbureaus einer Gießerei."

Der Vortragende beschreibt die Organisation einer der französischen Marine gehörigen Gießerei, in der ein Vorbereitungsbureau eingerichtet worden war. Die Aufgabe dieser Abteilung besteht darin, die Arbeiten in der Gießerei vorzubereiten. Die Gießerei selbst besteht aus drei Abteilungen, einer Abteilung für Gußeisen und Gußstahl, einer Abteilung für den Guß von Bronze, Messing und Lagermetall und einer Abteilung, die die gewöhnlichen Gußstücke für das Werk herstellt. Es ist allgemein bekannt, daß die Schwierigkeiten in der Gießerei bei der Herstellung eines Gußstückes innerhalb weiter Grenzen schwanken können; sobald die Form eines Stückes seinem Verwendungszweck entsprechend festgestellt ist, muß man versuchen, durch Einzelheiten die Gußarbeit zu erleichtern. In der Gießerei von Indret wird jeder Konstruktionsentwurf registriert und gelangt dann in die Vorbereitungsabteilung. Hier werden genau die einzelnen Fabrikationsgänge festgelegt. Diese müssen dann genau innegehalten werden. Für die gute Qualität der Gußstücke sind erforderlich: Gleichmäßigkeit des Gusses, Fehlen der inneren Spannungen und bestimmte mechanische Festigkeitswerte des Materials. Es wird für jeden Guß genau der Arbeitsvorgang beschrieben, die Form, die Erhitzung, die Abkühlung usw. Innere Spannungen sind oft auf die Konstruktion zurückzuführen infolge verschiedener Wandstärken. Kann die Konstruktion nicht in der Weise geändert werden, daß die inneren Spannungen vermieden werden, so wird ein Erhitzen auf niedrigere Temperatur durch längere Zeit vorgeschrieben, wonach langsame Abkühlung erfolgt. Diese Erhitzung darf natürlich nicht den niedrigsten Umwandlungspunkt überschreiten, im Fall von Gußeisen nicht die Temperatur der Graphitierung. Das Vorbereitungsbureau berechnet genau die Zeit für die einzelnen Arbeitsgänge und steht in enger Verbindung mit dem Laboratorium. Alle auftretenden Fehler in der Gießerei werden sofort der vorbereitenden Abteilung mitgeteilt, wo dann die Ursachen genau erforscht werden. Durch die Einrichtungen dieses vorbereitenden Bureaus sind im Betrieb Erfolge erzielt worden.

(Schluß folgt.)

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Gießereifachleute E. V.

Rheinisch-Westfälische Gruppe.

Bericht über die Monatsversammlung am 24. September d. J. in Hattingen a. d. R

Die Versammlung hatte einen sehr guten Besuch aufzuweisen, da aus den entferntesten Gegenden des Rheinla und Westfalens die Mitglieder erschienen waren. Etwa 120 Herren nahmen unter Leitung von Oberingen Kauth an der Besichtigung der umfangreichen Werksanlagen der Henrichshütte teil, die sich bis gegen 2 Uhr dehnte. Mit großem Interesse folgten sämtliche Teilnehmer den Vorträgen und Erläuterungen bei den Hochofenanla den Sauerstoffanlagen, im Walz- und Preßwerk, in der Eisengießerei, Stahlgießerei und in den Maschinenwerkstä Die mit allen Einrichtungen der Neuzeit ausgestatteten Anlagen gaben den Besuchern Gelegenheit, sich von den schritten der Technik in der Großindustrie zu unterrichten und reiche Erfahrungen zu sammeln. Der Direktion Herrn Oberingenieur Kauth von der Henrichshütte sei für das Dargebotene auch an dieser Stelle nochmals herzli gedankt.

Nach der Besichtigung fand ein gemeinsames Mittagessen mit anschließender Versammlung im Hüttenkasino Henrichshütte statt, in der über die in Paris veranstaltete Internationale Gießereifachausstellung berichtet wurde, w sich eine lebhafte Aussprache unter den Versammlungsteilnehmern anschloß.

Niederschlesische Gruppe.

Die nächste Monatsversammlung findet am Sonnabend, 5. November d. J., in Liegnitz statt. Tagesordnung lautet: 1. Bericht von Dr.-Ing. Brinkmann (Sprottau) über: „Die Pariser Internationale Gieß fachausstellung"; 2. Vortrag von Professor Diepschlag (Breslau) über: „Untersuchungen über die Verbrennu vorgänge im Schachtofen."

Niedersächsische Gruppe.

Die nächste Monatsversammlung der Niedersächsischen Gruppe findet am 19. November d. J., abe 8 Uhr, im Klubzimmer des Hotels Luisenhof in Hannover statt.

Tagesordnung: 1. Geschäftliches. 2. Vortrag von Ingenieur Zedlitz (Hannover) über: „50 Ja Zahnradformerei." 3. Verschiedenes.

Gruppe Brandenburg.

Bericht über die Monatsversammlung am 13. Oktober d. J. in Berlin.

Am 13. Oktober fand in der Aula der Geologischen Landesanstalt Berlin nach der Sommerpause die Monatsversammlung der Gruppe Brandenburg statt, die sich eines zahlreichen Besuches der in Berlin und Umget wohnenden Mitglieder des Vereins zu erfreuen hatte.

In Abwesenheit des Vorsitzenden, Direktor Scharlibbe, der beruflich verhindert war, eröffnete das gesch führende Vorstandsmitglied des Vereins, Ingenieur Bock, mit einer Begrüßung der Anwesenden und einem Hin auf die bevorstehende Werkstofftagung die Versammlung und erteilte darauf Ingenieur Beckmann (Berlin) Wort zu einem Vortrage über: „Kohlenstaubfeuerungen unter besonderer Berücksichtigung ihrer Anwendung Gießereiöfen." Der Vortragende behandelte unter Zuhilfenahme zahlreicher Lichtbilder die verschiedenen Arten Kohlenstaubfeuerungen bei Gießereiöfen auf Grund eigener Erfahrungen. Ausgehend von der Notwendigkeit der minderung der Gestehungskosten bezeichnete er die Kohlenstaubfeuerungen als ein Mittel, die Gestehungskosten zu ringern. Alsdann gab er einen kritischen Ueberblick über die in Amerika gebräuchlichen Gießereiöfen für Kohlenst feuerungen und kennzeichnete den Unterschied zwischen Stein- und Braunkohlenstaub, um sich danach eingehend das Wesen der Kohlenstoffeuerung, ihre Vor- und Nachteile und die Verbrennungsvorgänge zu verbreiten. Die interessanten Ausführungen des Vortragenden, die ferner Anwendungsbeispiele mit Anwendung ihrer Wirtschaftlich bei Flammöfen mit und ohne Luftvorwärmung, bei Temperöfen mit feststehendem und fahrbarem Herd, bei Glüh für Stahlformguß mit Gas- und Staubfeuerung sowie Angaben über Kraftverbrauch für die Herstellung und förderung des Staubes enthielten, fanden das lebhafteste Interesse und großen Beifall der Anwesenden und gaben einer Aussprache Veranlassung.

Nach dem Vortrage gab Zivilingenieur Mehrtens (Berlin) einen Bericht über den Verlauf des in Paris s gefundenen Internationalen Gießereikongresses und der Internationalen Gießereiausstellung. An den gleichfalls lebhaftem Interesse aufgenommenen Bericht schloß sich ein Bericht des Geschäftsführers über die in Amsterdam s gefundene internationale Tagung des Verbandes der Materialprüfungen der Technik und eine kurze Inhaltswieder der auf der Tagung gehaltenen Vorträge, soweit sie das Interesse des Gießereifachmannes beanspruchen.

Eine Nachsitzung im Restaurant „Zum Heidelberger" hielt die meisten der Versammlungsteilnehmer noch bi die späten Abendstunden vereint.

Neue Mitglieder.

Bothe, H., Stahlwerk, Berlin NW 87, Morsestraße 2.

Bröking, K. C., Gießereileiter, Gevelsberg (Westf.), Teichstraße 39.

Dern, W., Dipl.-Ing., Düsseldorf-Rath, Oberrather Straße 72.

Hohagen, E., Fabrikant, Velbert (Rheinland), Hohenzollernstraße 45.

Lemme, W., Dr.-Ing., i. Fa. Warsteiner und Herzoglich Schleswig-Holsteinische Eisenwerke, Henriettenhütte (Bezirk Liegnitz).

Maier, W., Fabrikant, Velbert (Rheinland), Blumenstraße 22.

Merten, P., Ingenieur, Duisburg, Schreiberstraße 13.

Moldenke, R., Dr.-Ing., Consulting Metallurgid, Watschung (N. J., U. S. A.).

Rodewald, W., Ingenieur, Essen, Gärtnerstraße 53.

Neue Anschriften.

Andersin, L., Dipl.-Ing., Viburg (Niemenlautta, F land).

Bennewitz, W., Gießereidirektor, Berlin N Usedomstraße 18 a.

Fromhold, B., Ingenieur, Lauingen (Donau), Johan straße 20.

Geiger, R., Fabrikant, Stuttgart, Stafflenbergstraße

Goebels, H., Direktor, Oldenburg (Oldenburg), Stau

Koerber, F., Dr.-Ing., Berlin-Spandau, Potsda Straße 41.

Luyken, H., Oberingenieur, Berlin-Schlachten Waldemarstraße 68.

Peilert, K., Oberingenieur, Magdeburg-West, Schen dorfstraße 21.

Peitzmann, A., Betriebsleiter, Bonn, Reuterstraße

Reinhoff, Werksingenieur, Beuel a. Rhein, Brüc straße 7.

Nachdruck nur mit Genehmigung der Schriftleitung. Verlag und Druck von Rudolf Mosse, Berlin SW 19.

GIESSEREI-ZEITUNG

Zeitschrift für das gesamte Gießereiwesen

Organ des Vereins Deutscher Gießereifachleute (E. V.)
Organ des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien

rantwortlicher Schriftleiter: Dr.-Ing. Justus Schmauser, Vorstandsmitglied des Vereins Deutscher Gießereifachleute, Berlin-Charlottenburg

4. Jahrg. Nr. 22 Verlag Rudolf Mo se, Berlin SW 19 *15. November 1927*

e Zeitschrift erscheint Anfang und Mitte jeden Monats. ***Zu beziehen*** durch die Post monatlich zum ***Preise*** von 3,50 Goldmark oder gegen Einsendung s Betrages an den Verlag der Gießerei-Zeitung, Berlin SW, Jerusalemer Straße 46—49 (Postscheckkonto 324, Berlin NW 7). Jahrespreise für das Aus-d: Belgien 56 Blg., Dänemark 32 Kronen, Frankreich 240 Francs, Großbritannien 32 sh, Holland 20 fl., Italien 180 Lire, Japan 16 Yen, Luxem-rg 240 Francs, Norwegen 36 Kronen, Oesterreich 48 S, Polen 40 Schweizer Franken, Rumänien 1400 Lei, Rußland 40 Schweizer Franken, Schweden Kronen, Schweiz 40 Franken, Spanien 50 Pesetas, Tschechoslowakei 260 Kronen, Vereinigte St aten 8 Dollar. Alle Zuschriften in ***redaktionellen*** gelegenheiten sind zu richten an die ***„Schriftleitung der Gießerei-Zeitung,*** Berlin SW 19ª (Fernsprecher Dönhoff 3440—3455). — ***Anzeigenpreis*** für die hsgespaltene Zeile nach Rudolf Mosses Normalzeilenmesser Nr. 4 0,30 Goldmark. Alleinige Inseratenannahme: ***Annoncen-Expedition Rudolf Mosse,*** rlin, Bielefeld, Bremen, Breslau, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Erfurt, Frankfurt a. M., Halle a. S., Hamburg, Hannover, Karlsruhe, Köln a. Rh., Leipzig, gdeburg, Mannheim, München, Nürnberg, Stuttgart, Amsterdam, Barcelona, Basel, Belgrad, Budapest, Bukarest, London, Mailand, Prag, Warschau, Wien, Zürich.

INHALT:

neues Formsandprüfverfahren. Von Reichsbahnrat Dipl.-Ing. W. Reitmeister in Kirchmöser	S. 621	Patentschau	S. 639
ktroschmelzöfen für Nichteisenmetalle. Von Dr.-Ing. Hans Nathusius in Berlin	S. 630	Zeitschriftenschau	S. 640
schau	S. 635	Bücherschau	S. 642
		Aus anderen Vereinen	S. 642
		Vereins-Nachrichten	S. 648

Ein neues Formsandprüfverfahren.

Von Reichsbahnrat Dipl.-Ing. W. Reitmeister in Kirchmöser.

Die Bedeutung der Formsandprüfung für die Gießereien. — Prüfungsmethoden. — Standfestigkeit und Gasdurchlässigkeit. — Entwicklung der Gasdurchlässigkeitsformel. — Beziehungen zwischen Verdichtungszustand, Gasdurchlässigkeit und Standfestigkeit. — Ausführung des Verfahrens. — Untersuchungsergebnisse.

Von jeher hat man gewußt, daß das Gelingen eines ten Gusses zum großen Teil vom Formsand abhängig . Daher haben die Gießereifachleute auch, solange in ndformen gegossen wird, zu ergründen versucht, welche ndsorten und Mischungen für ihre Gießformen am eignetsten seien. Alle Formsandprüfverfahren gehen n dem Gedanken aus, den Sand vor seiner Verwendung prüfen, um Fehlgüsse möglichst zu vermeiden. Weit hr als in Europa hat man sich in Amerika mit der rmsanduntersuchung befaßt, und es gibt drüben schon ne ganze Reihe von Gießereien, die ihren Formsand uernd mit bestimmten Apparaten auf seine Güte hin tersuchen.

Der Versuchsgießerei der Deutschen Reichsbahnsellschaft war die Aufgabe gestellt worden, die rsachen der so häufig auftretenden Porosität des tgusses aufzuklären. Die auffallenden Güteunterniede zwischen solchen Gußstücken, die in getrockneten d solchen, die in nichtgetrockneten Formen hergestellt aren, gaben Veranlassung dazu, den Einfluß der Gießrm und damit des Sandes auf die Erstarrungsvorgänge gehend zu untersuchen. In dem Vortrage über die rsachen der Porosität des Rotgusses, den ich im vorigen hre auf der Hauptversammlung Ihres Vereins hielt, es ich schon darauf hin, welche Bedeutung die Formndprüfung namentlich für die Metallgießereien gennen kann. Mehr noch als die Eisen- und Stahlßereien müssen diese mit starken Entmischungsscheinungen der Legierungen bei der Erstarrung der ußstücke rechnen; durch Verwendung nichtgetrockneter ndformen kann dies wirksam bekämpft werden. Im teresse der Wirtschaftlichkeit macht sich bei den ießereien überhaupt immer mehr das Bestreben geltend, chtgetrocknete Gießformen zu verwenden. Hierzu berfen sie eines möglichst guten und vor allem gleichßigen Formsandes. Wenn Sie sich vergegenwärtigen, ß Formsand ein Naturprodukt ist, das einem natürhen Aufbereitungsprozeß unterworfen wurde, so rden Sie es verständlich finden, daß dieses Erzeugnis emals eine absolute Gleichmäßigkeit besitzen kann. Man hat aber in den Sandaufbereitungsanlagen der Gießereien ein Mittel, den Neusand durch Mischen mit anderen Sanden, hauptsächlich mit Altsand, zu großer Gleichmäßigkeit zu bringen. Der richtige, zum Gebrauch bestimmte Formsand, der von entscheidender Bedeutung für den Ausfall der Gußstücke ist, wird ja überhaupt erst mit den Sandaufbereitungsmaschinen hergestellt. Der beste, neue Formsand kann durch Zugabe geringer Mengen anderen Sandes, der an sich nicht einmal schlecht zu sein braucht, verdorben werden, wenn die Aufbereitungsart für den betreffenden Zusatzsand nicht richtig oder der Wasserzusatz dem Gemisch nicht angepaßt war. An dieser Stelle muß die Formsandprüfung vor allem einsetzen. Wenn man bisher wohl immer anerkannte, daß der Formsand für jede Gießerei von größter Wichtigkeit sei, sich aber in den wenigsten Fällen dazu verstehen konnte, ihn mit den bereits bekannten Untersuchungsmethoden zu prüfen, so lag dies wohl daran, daß die bisherigen Prüfverfahren für den praktischen Betrieb nicht einfach genug waren. Bei den Verfahren zur Formsandprüfung lassen sich verschiedene Gruppen unterscheiden. Die erste Gruppe umfaßt die chemischen, die zweiten die physikalischen Prüfmethoden. Hierzu kommt in neuester Zeit noch als dritte Untersuchungsart die mikroskopische, über die Treuheit in Nr. 4 und 5 der „Gießerei-Zeitung“ 1927 eine größere Arbeit veröffentlicht hat. Die chemischen und mikroskopischen Untersuchungen befassen sich mit dem Stoff, dem Sande selbst, während sich die physikalischen Prüfungen mehr auf die physikalischen Eigenschaften des verdichteten Sandes, in der Hauptsache also auf Festigkeit und Gasdurchlässigkeit beziehen. Es scheint angebracht zu sein, auf diesen grundlegenden Unterschied noch einmal hinzuweisen. Die Zusammensetzung des Sandgemisches ist natürlich von großem Einfluß auf die physikalischen Eigenschaften des verdichteten Sandes. Sache der wissenschaftlichen Forschung ist es festzustellen, aus welchen Gründen sich die einzelnen Sande, je nach dem Wassergehalt und der Verdichtungsstärke, so verschieden verhalten.

Den praktischen Gießereifachmann interessiert in erster Linie, ob sein Formsand gut oder schlecht ist, und

wie er ihn behandeln muß, um die günstigsten Gußergebnisse zu bekommen.

Das vorliegende Prüfverfahren ist ein rein physikalisches, in der Praxis schnell durchführbares Verfahren, das sich in der Hauptsache auf die Bestimmung der

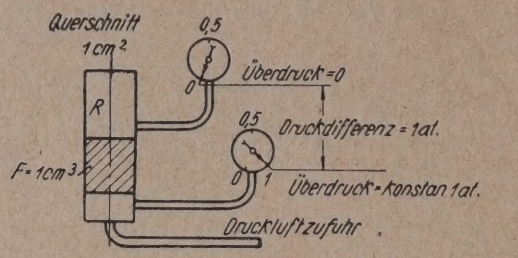


Abb. 1a.

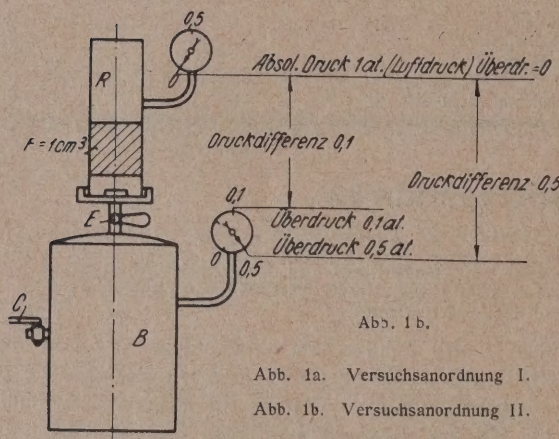


Abb. 1b.

Abb. 1a. Versuchsanordnung I.

Abb. 1b. Versuchsanordnung II.

wechselnden Beziehungen zwischen Festigkeit und Gasdurchlässigkeit des verdichteten Formsandes bezieht. Diese werden bekanntlich durch die Zusammensetzung und den Wassergehalt des Sandes einerseits und durch die Verdichtungsarbeit anderseits hervorgerufen.

Es wird nun der Einwand erhoben werden, daß Gasdurchlässigkeit und Festigkeit keinen Maßstab für die Güte des verdichteten Formsandes bilden. Dies ist richtig, solange man an die bisherigen physikalischen Prüfverfahren denkt. Es sind aber Anzeichen dafür vorhanden, daß man in Zukunft aus der physikalischen Untersuchung nach vorliegendem Verfahren auch Schlüsse auf die Natur des Sandes wird ziehen können. Das unter Berücksichtigung der Verdichtungsarbeit sofort feststellbare spezifische Gewicht des verdichteten Sandes in Verbindung mit Gasdurchlässigkeits- und Festigkeitswerten, ferner das Verhältnis von Festigkeits- und Gasdurchlässigkeitswerten verschiedener Sande bei steigendem Wassergehalt, aber gleichbleibender Verdichtungsarbeit, geben schon Anhaltspunkte dafür. Erst die wissenschaftliche, chemische Nachprüfung der nach diesem Verfahren gewonnenen Ergebnisse wird volle Aufklärung bringen.

Es ist nun erforderlich, daß wir uns zunächst einmal mit der sogenannten Bindefestigkeit und Gasdurchlässigkeit beschäftigen, die die wichtigsten Grundbegriffe der Formsandforschung bilden.

Der Begriff „Bindefestigkeit" ist bisher nicht eindeutig definiert worden. Man spricht von Bindefestigkeit eines Sandes, bestimmt aber in Wirklichkeit lediglich die Festigkeit einer durch Verdichten von Formsand hergestellten Form, wenn diese auch einen noch so kleinen Probekörper darstellt. Die einzelnen Körper des Sandes werden hauptsächlich mit dem Bindemittel Ton und größerem oder geringerem Wasserzusatz durch Verdichtungsarbeit zu einem festen Gebilde, einer Form, aufgebaut. Diese Form erhält, je nach der Natur des Bindemittels und der aufgewandten Verdichtungsarbeit eine mehr oder weniger große Festigkeit. Man kann dies vergleichen mit der H stellung von Betonmauerwerk, das auch durch A stampfen verdichtet wird, und später, je nach Stärke Art des für den Kies verwandten Bindemittels, v schiedene Festigkeitswerte erhält. Ich möchte daher bisher sogenannte Bindefestigkeit als Klebefestigeit zeichnen und darunter nur die Festigkeit verstel die durch das Bindemittel allein hervorgerufen w indem es ein Sandkorn mit dem anderen verkittet. der Bestimmung dieser Festigkeit müsste man gewiss maßen zwei, ohne Verdichtungsarbeit, lediglich durch Bindemittel zusammengeklebte Sandkörnchen in e Trennvorrichtung spannen und die Kraft messen, die erforderlich ist, die beiden Teilchen voneinander zu trennen. Für die Praxis hätte aber eine derartige Untersuchung wenig Wert; denn in der verdichteten Sandform besteht eine Gesamtfestigkeit, die man mit Standfestigkeit bezeichnen kann. Sie setzt sich zusammen aus der Klebefestigkeit sowie der Festigkeit, die durch die Verdichtungsarbeit erzeugt wurde. Die gleiche Verdichtungsarbeit wirkt, je nach der Zusammensetzung und der Korngestalt der einzelnen Sande, verschieden stark verfestigend. Angaben über Festigkeitswerte von verdichtetem Formsand haben daher nur dann Wert, wenn gleichzeitig mit dem Wassergehalt auch die aufgewandte Verdichtungsarbeit mit angegeben wird. Neuerdings wird vielfach auch Ausdruck „Stampffestigkeit" gebraucht. In ei größeren Arbeit über „Formstoff und Formenprüfu von Treuheit („Stahl und Eisen" 1927, Nr. 4, 27. Janu gibt der Verfasser an, daß sie mit einem Stampffestigke prüfer bestimmt wird, der entsprechend dem Brinellsc Härteprüfer arbeitet. Diese sogenannte „Stampffestigk

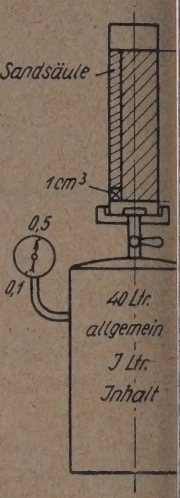
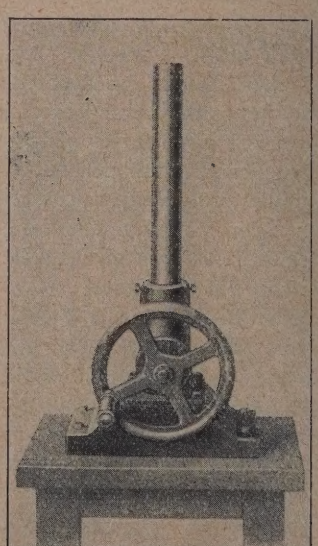


Abb. 2. Ableitung Gasdurchlässigkeit formel.



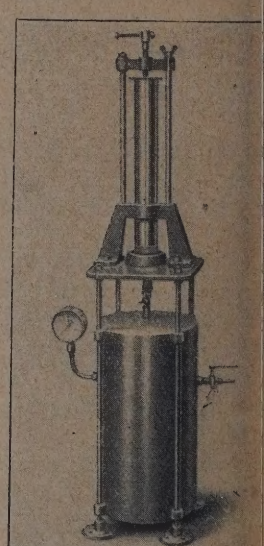


Abb. 3. Prüfapparat für die Gasdurchlässigkeit von Formsanden.

ist auch keine Eigenschaft der Form, die allein durch d Stampfen erzeugt wird; sie ist stark beeinflußt von d chemischen und physikalischen Beschaffenheit des Sa des. Infolgedessen liegt gar kein Grund vor, sie Stamp festigkeit zu nennen. Gefunden wird bei diesem Verfahr

ie Oberflächenhärte der Form oder, wenn man das Wort estigkeit unbedingt beibehalten will, die Festigkeit, ie die Sandform der eindringenden Kugel entgegen- etzt, nicht aber der Grad von Verfestigung, der durch

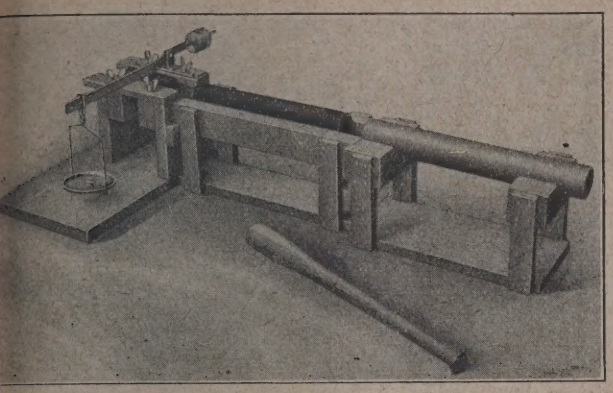


Abb. 4. Standfestigkeitsprüfer.

e Stampfarbeit erzeugt wurde. Die Bezeichnungen Bindefestigkeit" und „Stampffestigkeit" können leicht zu erwechslungen Anlaß geben, und aus diesem Grunde heint es erforderlich zu sein, daß man sich bald über are Definitionen dieser Begriffe bei der Formsand- rüfung einigt. Während des Gusses suchen die ver- hiedensten Kräfte die Form zerstören. Abgesehen da- n, daß das Metall in die oren der Form einzudringen rsucht, werden Beanspru- ungen auf Zug-, Druck-, nick-, Scher- und Ver- rehungsfestigkeit auftreten, je achdem die Form aufgebaut t. Durch welche Prüfmethode werte man nun am besten e Güte des verdichteten San- s hinsichtlich seiner allge- einen Standfestigkeit?

Es ist Ihnen allen wohl be- annt, daß man z. B. lange eit darüber im unklaren war, b bei Gußeisen die Zug- stigkeits- oder die Biege- stigkeitsprobe die Material- ite besser bewertet, bis in tzter Zeit durch die Arbei- n von K ü h n e l und anderen achgewiesen wurde, daß die ugfestigkeitsprobe genauer nd besser bewertet wurde s die Biegeprobe. Mit den ewertungsproben für ver- ichteten Formsand verhält es ch ähnlich. Gibt ein Unter- uchungsverfahren zu sehr reuende Werte, so kann eses eben nicht als brauch- ar für eine Wertbemessung ngesehen werden. Ich habe funden, daß gerade die Abscherprobe, der amerikanische orscher die geringste Bedeutung zumessen, die übereinstimmendsten Werte bei der Standfestigkeitsprüfung des ormsandes ergibt. Daher habe ich keine Bedenken ge- agen, diese Probe als Gütemaßstab für die Standfestigkeit des verdichteten Formsandes anzuwenden, zumal auch hier, wie bei vielen Materialien, direkte Beziehungen zwischen Bruchfestigkeit und Scherfestigkeit bestehen dürften.

Nun zur Gasdurchlässigkeit des verdichteten Formsandes. Sandzusammensetzung, Wassergehalt und Verdichtungsarbeit sind hierbei, ebenso wie bei der Standfestigkeit, von entscheidender Bedeutung. Alle Forscher weisen darauf hin, daß gleichzeitig mit der Angabe einer Standfestigkeits- und einer Gasdurchlässigkeitszahl für einen verdichteten Formsand auch der Wassergehalt desselben mit angegeben werden müsse. Ich möchte dem noch hinzufügen, daß gleichzeitig auch noch die Angabe der aufgewandten Verdichtungsarbeit erforderlich ist. Der Wassergehalt spielt überhaupt bei Formsand eine derartig wichtige Rolle, daß man ihn dauernd überwachen sollte. In Amerika geschieht dies teilweise auch mit der größten Sorgfalt; in einzelnen Gießereien soll der Wassergehalt im Gebrauchssand auf 1 % genau innegehalten werden. In Deutschland fehlt uns hierfür ein preiswertes Meßinstrument. Es muß leider gesagt werden, daß verschiedene große Firmen, an die wir uns wegen Herstellung eines solchen Instrumentes wandten, es überhaupt ablehnten, sich mit der Sache zu befassen. Das Instrument, wie wir es uns dachten, beruhte im Prinzip auf einer elektrischen Widerstandsmessung. Ein derartiger Apparat ist jetzt in Amerika im Handel erschienen; ich verweise

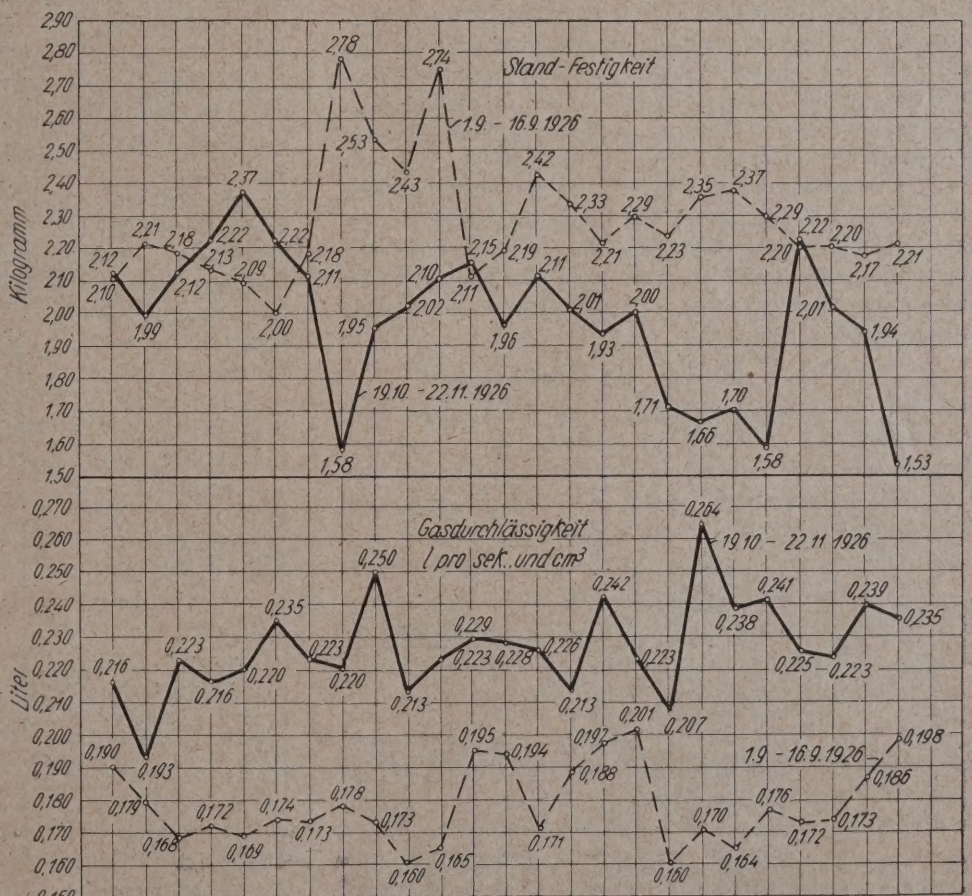


Abb. 5. Gebrauchssand. Vergleich der Schwankungen in Bindefestigkeit und Gasdurchlässigkeit zu verschiedenen Zeiten.

auf die Abhandlung in der „Gießerei-Zeitung" 1927, Nr. 4, vom 15. Februar. Für die Bestimmung der Gasdurchlässigkeit fehlt bisher ein allgemein anerkanntes Meßverfahren. Die Gasdurchlässigkeit wird vielfach nur in Sekunden angegeben, wobei man naturgemäß auf völlig gleiche

Apparate und einmalig festgelegte Arbeitsmethoden angewiesen ist. Unser Bestreben ging dahin, eine weitergehende Methode zu finden, die es ermöglichte, den Sand in den verschiedensten Verdichtungszuständen und bei verschiedenem Gasdruck auf Durchlässigkeit hin

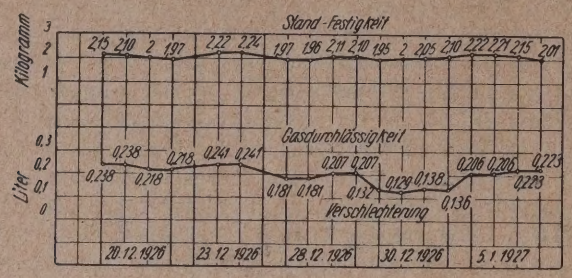


Abb. 6. Plötzliche Verschlechterung der Gasdurchlässigkeit des Gebrauchssandes. Grund nicht mehr feststellbar.

zu prüfen. Ferner sollten die Prüfungsergebnisse sich möglichst in bekannten Meßgrößen ausdrücken lassen. Nach langer, mühseliger Arbeit gelang es, den Widerstand zu finden, den 1 g Sand in verschiedenen Verdichtungszuständen einem gleichen, in seiner Spannung allmählich sinkenden Luftstrom entgegensetzt. Dieser Widerstandswert wurde durch eine Zahl ausgedrückt. Die exakte Beweisführung für die Richtigkeit des Verfahrens gestaltete sich jedoch so schwierig, daß ich auf den Rat meines geschätzten Mitarbeiters, des Herrn Oberregierungsrats Zingler, von der an sich brauchbaren Widerstandsmessung je Gramm abging und dafür die Durchlässigkeit je Kubikzentimeter und Sekunde bestimmte. Die Aufstellung einer eindeutigen Definition der Gasdurchlässigkeit sowie der jetzt gültigen Berechnungsformel ist ein Verdienst des Oberregierungsrats Zingler, dem ich auch an dieser Stelle sowie Herrn Regierungsrat Dr. Lanzrath von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt für ihre treue Mitarbeit bei der Aufstellung der Gasdurchlässigkeitsformel meinen verbindlichsten Dank aussprechen möchte. Man kann die Gasdurchlässigkeit folgendermaßen definieren:

Theoretisch richtige Definition.

Unter der Gasdurchlässigkeit eines Formsandes versteht man die Anzahl Liter Luft, die in einer Sekunde durch eine Sandsäule von 1 cm² Querschnitt und 1 cm Höhe hindurchgeht, wenn die Druckdifferenz dicht vor und hinter der Säule 1 at beträgt.

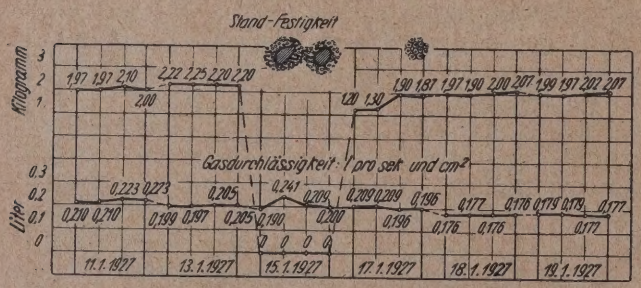


Abb. 7. Plötzliche Verschlechterung der Güte des Gebrauchssandes, insbesondere der Bindefestigkeit. Grund: Ausscheiden einer hochtonhaltigen Schicht im feuchten Neusand, der ungetrocknet zugemischt wurde. Die Tonteilchen wurden nicht genügend zertrümmert und liegen als Inseln im Altsand, statt das Altsandkorn zu umhüllen.

In Abb. 1a ist unter der Bezeichnung Versuchsanordnung I schematisch dargestellt, wie diese Definition zu verstehen ist.

In einem Rohr *R* von 1 cm² Querschnitt befindet sich 1 cm³ verdichteter Sand, der mit *F* bezeichnet ist. Unter diesem Kubikzentimeter besteht ein konstanter Ueb druck von 1 at. Infolge dieses Ueberdruckes strömt Sekunde, je nach Dichte des Sandes, eine ganz bestimm Menge Luft durch den Sand.

Eine solche Versuchsanordnung entspricht nicht ganz den Verhältnissen, wie sie beim Guß auftreten. Hierbei entsteht nach dem Einfließen des Metalls in die Form zunächst ein starker Gasdruck, der allmählich abnimmt und schließlich gleich Null wird. Es wurde daher eine andere Versuchsanordnung getroffen und ein Apparat geschaffen, der im Prinzip nach der Versuch anordnung II (Abb. 1b) arbeite. Der mit einem Ma meter versehene Kessel *B* wird über einen Füllhahn mit Druckluft bis etwa 0,6 at gefüllt. Durch den Hahn gelangt diese zu einer vorgeschalteten Sandsäule *F*, im vorliegenden Falle nur aus 1 cm³ besteht, und durchströmt sie. Diese Darstellung dient nur zu Erläuterung der nachstehenden Definition. Die Prüfung der Gasdurchlässigkeit erfolgt in der Weise, daß man bestimmt, wie viele Liter Luft sekundlich durch dies Kubikzentimeter gehen, bis sich der Apparat um einen bestimmten, sich gleichbleibenden Wert entspannt. Hierfür ist bisher der Meßbereich 0,5 bis 0,1 at angewandt worden. Die praktische, dem Apparat angepaßte Definition der Gasdurchlässigkeit lautet aber: „Unter Gasdurch lässigkeit eines Formsandes versteht man die Anza Liter Luft, die in einer Sekunde durch eine Sandsäule vo 1 cm² Querschnitt und 1 cm Höhe hindurchgehen, wen

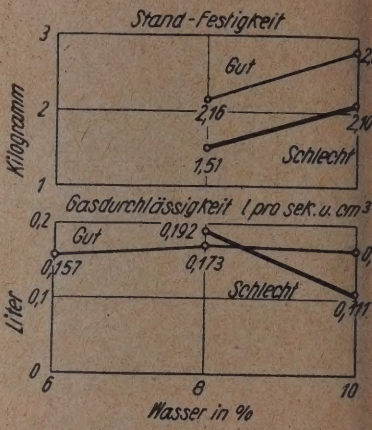


Abb. 8. Vergleich zwischen einer guten schlechten Lieferung Halleschen Formsand Verdichtungsarbeit: 800 Rüttelhübe je 1

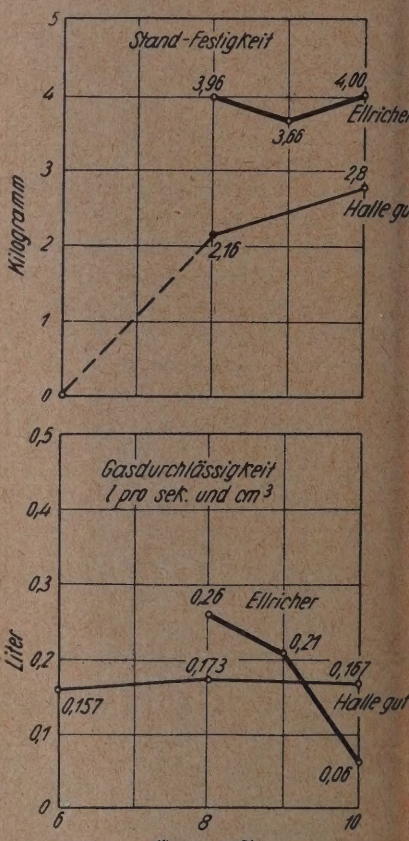


Abb. 9. Vergleich zwischen Ellricher Sand un Halleschem Sand bei verschiedenem Wasser gehalt. Verdichtungsarbeit: 800 Rüttelhüb je 1 cm, Rüttelrohr 28,3 cm² Querschnitt.

die Druckdifferenz vor und hinter der Sandsäule von 0,5 auf 0,1 abnimmt."

Natürlich wendet man in Wirklichkeit nicht eine Menge von 1 cm³ Sand an, sondern Versuchsmengen von 1000

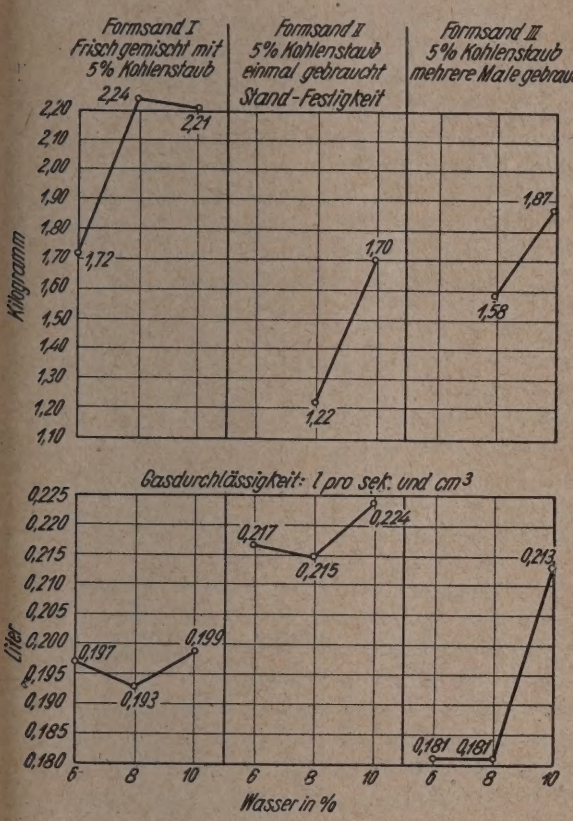


Abb. 10. Formsand mit 5 % Kohlenstaub vom E. A. W. Magdeburg-Buckau. Verdichtungsart: 800 Rüttelhübe je 1 cm.

bis 2000 g. Wir kommen nun zur Entwicklung der Gasdurchlässigkeitsformel (vgl. Abb. 2). Der Kessel wird für die Praxis so hergestellt, daß er ein Volumen von rund 40 l besitzt. Füllt man ihn mit Druckluft und läßt diese wieder entweichen, so entströmen ihm bei einem Druckabfall von 0,5 auf 0,1 at — 16 l Luft; allgemein würden bei einem Kessel von J l Inhalt $J \cdot (0{,}5 - 0{,}1) = J \cdot 0{,}4$ l entweichen.

Wenn diese $J \cdot 0{,}4$ l in t Sekunden durch eine Sandsäule von q cm² Querschnitt und h cm Höhe strömen, so strömen durch diese Sandsäule im Mittel in 1 Sekunde $\frac{J \cdot 0{,}4}{t}$ l, durch eine Sandsäule von 1 cm² Querschnitt $\frac{J \cdot 0{,}4}{t \cdot q}$ l. Folglich geht durch eine Sandsäule von 1 cm Höhe, das ist 1 cm³, je Sekunde eine Luftmenge von $\frac{J \cdot 0{,}4 \cdot h}{t \cdot q}$ l. Die allgemeine Formel zur Berechnung der Gasdurchlässigkeit verdichteten Sandes lautet daher:

$$G_d = \frac{J \cdot 0{,}4 \cdot h}{t \cdot q},$$

worin bedeutet:

G_d = Gasdurchlässigkeit;

$J \cdot 0{,}4$ = das bei einem Druckabfall von 0,5 auf 0,1 einem Druckluftkessel entströmende Luftvolumen in Litern.

h = Höhe der Sandsäule in Zentimetern;

q = Querschnitt des Verdichtungsrohres in Quadratzentimetern;

t = Zeit in Sekunden.

Die Formel beruht auf der durch Versuche gefundenen Tatsache, daß $\frac{h}{t}$ bei gleichen auf das gleiche spezifische Gewicht verdichteten Sanden proportional sind (vgl. Abb. 2, Versuchsergebnisse mit Gebrauchssand vom 23. Februar 1927).

Obwohl man daher theoretisch von der Apparatur nahezu unabhängig ist, scheint es gut, Vergleichsversuche mit annähernd übereinstimmenden Apparaten und Einwaagen zu machen. Hierbei mag darauf hingewiesen werden, daß z. B. auch bei Zerreißversuchen von Metallen genaue Zerreißstabmessungen vorgeschrieben sind. Die angegebene allgemeine Formel für die Gasdurchlässigkeit läßt sich für die Anwendung im praktischen Betriebe noch wesentlich vereinfachen. Ist z. B. $q = 28{,}3$ cm², $J \cdot 0{,}4 = 16$, so erhält man $\frac{J \cdot 0{,}4}{q} = \frac{16}{28{,}3} = 0{,}5653$. Für einen Kessel von 40 l Inhalt, ein Verdichtungsrohr von 28,3 cm² Querschnitt und ein Druckgefälle von 0,5 bis 0,1 at Ueberdruck würde die Formel lauten: $0{,}5653 \cdot \frac{h}{t}$. Da die Werte von $0{,}5603 \cdot h$ in einer Zahlentafel niedergelegt sind, ist zur Auffindung der Gasdurchlässigkeit nur die Division der aus der Zahlentafel zu ersehenden Zahl durch die Sekundenzahl erforderlich.

Wenn Sie die bisherige Literatur über Formsandprüfung studieren, so wird Ihnen auffallen, wie wenig über den Zusammenhang zwischen Gasdurchlässigkeit und Standfestigkeit des verdichteten Formsandes gesagt worden ist. Die Beziehungen, welche zwischen beiden Eigenschaften bestehen, lassen sich meiner Ansicht nach nur dann genau finden, wenn beide Bestimmungen an der gleichen Sandprobe gemacht werden. Dies ist bisher, soweit es mir bekannt ist, nicht geschehen. Wendet man aber zwei verschiedene Probekörper an, so läuft man leicht Gefahr, in diesen nicht übereinstimmende Verdichtungszustände zu haben. Daher wird bei vorliegendem Verfahren Gasdurchlässigkeit und Standfestigkeit an dem gleichen Probekörper ermittelt. Will man den verdichteten Formsand unter Verhältnissen prüfen, die dem praktischen Betrieb möglichst entsprechen, so muß man sich vergegenwärtigen, daß der Verdichtungszustand der Form sehr verschieden ausfallen kann, je nachdem diese durch hydraulisches Pressen, durch Rütteln oder Stampfen von Hand hergestellt wurde. Diese Unterschiede müssen sich natürlich bei der Gasdurchlässigkeit und Standfestigkeit zeigen. Die lediglich durch die Verdichtungsarbeit hervorgerufenen Unterschiede lassen sich

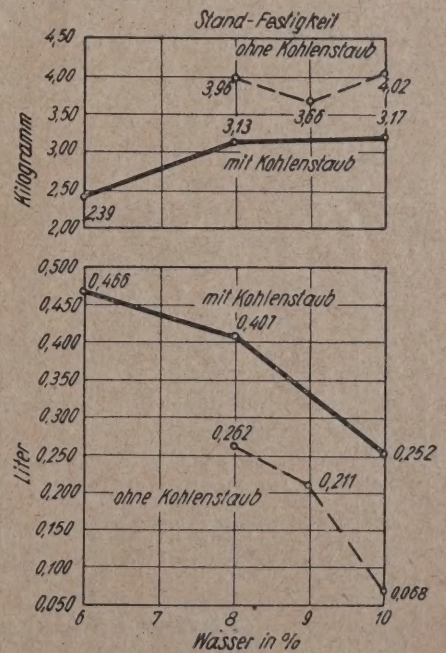


Abb. 11. Vergleich zwischen reinem Ellricher Sand und Ellricher Sand mit 5 % Kohlenstaub bei verschiedenem Wassergehalt. Verdichtungsarbeit: 800 Rüttelhübe je 1 cm.

Abb. 12. Gußstücke, in Ellricher Sand von 10 % Feuchtigkeitsgehalt gegossen.

(selbstverständlich nur bei gleichem Sande) auf folgende Weise leicht feststellen. Man nimmt einen Formkasten, läßt ihn ohne Modell durch einen guten Former normal aufstampfen und stellt dann das Gewicht des eingestampften Sandes fest. In gleicher Weise ermittelt man das Gewicht des Sandes, nachdem man den gleichen Kasten hydraulisch gepreßt oder gerüttelt hat. Wenn die für die Herstellung der Form verwandte Energiemenge nicht übereinstimmend war, so wird man bei der Division des jedesmaligen Sandgewichtes durch das Volumen des Formkastens verschiedene spezifische Gewichte des geformten Sandblockes erhalten. In analoger Weise kann man bei eingelegten Modellen feststellen, ob das Gewicht des Sandes, das der gleiche Formkasten nach dem Verdichten mit den verschiedenen Verdichtungsapparaten enthält, übereinstimmend ist. Wir haben gefunden, daß beim Guß in nichtgetrocknete Formen das spezifische Gewicht der mit hydraulischen oder Rüttelformmaschinen geformten Sandkörper möglichst in Uebereinstimmung mit dem spezifischen Gewicht gebracht werden muß, das die von Hand gestampften Sandkörper besitzen. Man

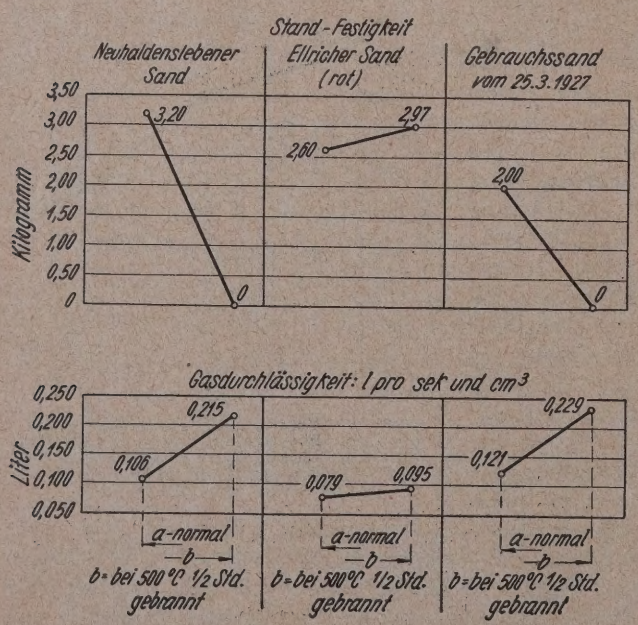


Abb. 13. Einfluß scharfer Trocknung auf die physikalischen Eigenschaften verschiedener Formsande. Verdichtungsarbeit: 800 Rüttelhübe je 1 cm. Wassergehalt in allen Fällen 10 %.

kann nun die hydraulischen Formmaschinen entwe durch Hubbegrenzung oder durch eine Anzeigevorrichtu welche die Tiefe des Preßdruckes anzeigt, auf gleic Verdichtungsstärke wie bei der Handstampfung einstell Bei hohen Modellen muß selbstverständlich trotzdem den höchsten Stellen Sand weggenommen werden. B Rüttelmaschinen kann die Hubzahl od die Zeit des Rüttelns festgelegt werde um eine Verdichtungsstärke zu erhalte die mit der einer von Hand gestampft Form übereinstimmt. Bei gleichen Sanden od Sandgemischen bildet also das spezifische Gewicht ein durch einen guten Former verdichteten Sandkörpers ein wertvollen Vergleichsmaßstab für die in der Form e haltene Verdichtungsarbeit. Wir haben durch Versu festgestellt, daß ein guter Former ein Sandgemisch v 1,5 kg in einem Rohr von 28,3 cm² Querschnitt dur normales Stampfen auf annähernd denselben Verdichtung grad bringt wie eine kleine Handrüttelmaschine, welc dasselbe Gewicht im gleichen Rohr mit 800 Rüttelhüb von je 1 cm Höhe rüttelt.

Oft ist es schwierig, eine Form in allen ihren Teil spezifisch absolut gleich schwer zu bekommen; oft dieser Zustand durchaus unerwünscht. Die Verschiede heit der Dichte des einzelnen Kubikzentimeters bleibt natürlich nicht ohne Einfluß auf die Gasdurchlässigkeit der ganzen Form. So muß man namentlich der Oberflächenhärte der Form, die mit der Dichte in Zusammenhang steht, auch weiterhin eine ebenso große Bedeutung beimessen wie dem spezifischen Gewicht.

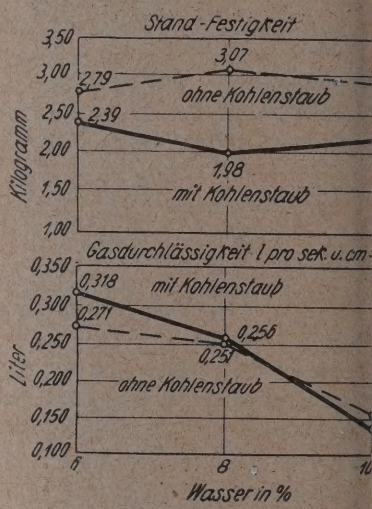
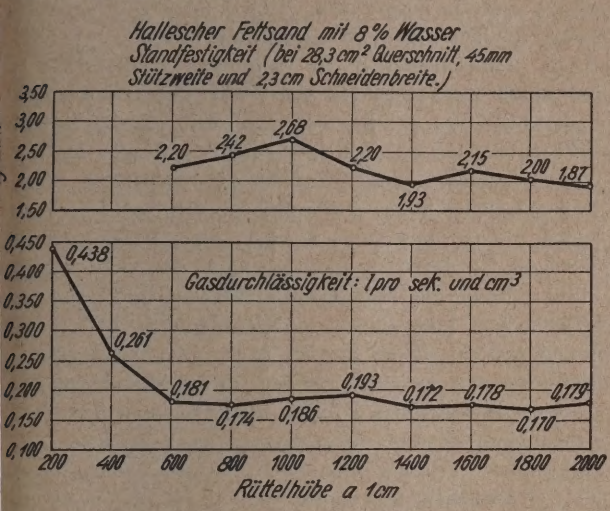


Abb. 14. Formsand vom E. A. W. Kas ohne Kohlenstaub und mit 5 % Kohlenstau Verdichtungsarbeit: 800 Rüttelhübe je 1

Die praktische Durchführung des vorliegenden Sandprüfverfahrens gestaltet sich nun folgendermaßen: 1000 bis 1750 Sand werden auf einer in Abb. 3, links, da gestellten Handrüttelmaschine in einem Rohr vo 28,3 cm² Querschnitt mit 600, 800, 1000, kurz, mit so vi Rüttelhüben verdichtet, als man wünscht. Dadurch kan man jeden, dem praktischen Betriebe entsprechenden Ve dichtungszustand herbeiführen. Bei uns ist für Uebe wachung der Sandaufbereitung und auch zur Prüfung vo Neusanden augenblicklich eine Verdichtungsarbeit vo 800 Rüttelhüben von je 1 cm Höhe in Anwendung, wa wie ich schon sagte, ungefähr der Verdichtungsarbe von Hand entspricht, um das gleiche spezifische Gewich des Sandkörpers zu erzielen. Nach dem Verdichten de Sandes wird das Rohr mit der Sandsäule luftdicht m dem rechts in Abb. 3 dargestellten Gasdurchlässigkeit prüfer in Verbindung gebracht. Er ist im Prinzip scho bei der Erklärung der Definition der Gasdurchlässigke erklärt und besteht, wenn ich kurz wiederholen darf, au einem mit Druckluft gefüllten Kessel, aus dem man di Luft über die Sandsäule ausströmen läßt. Aus der Zei die für den Druckabfall von 0,5—0,1 at erforderlich is wird die Gasdurchlässigkeit nach der mitgeteilten Form

rechnet. Natürlich kann man auch andere Meßbereiche führen und die Luftströmungsgeschwindigkeiten durch erhöhen oder erniedrigen. Selbstverständlich erhält man dadurch andere Werte, die aber unter sich ieder vergleichbar sind.



b. 15a. Formsand von Hohenleipisch mit 8% Wasser vom 2. Februar 1927.

Ich möchte nun an einer Reihe von Abbildungen einige Ergebnisse der praktischen Formsandprüfung vorführen.

Abb. 5 zeigt die großen Schwankungen, welche im laufenden Betriebe beim Gebrauchssand zwischen Gas-

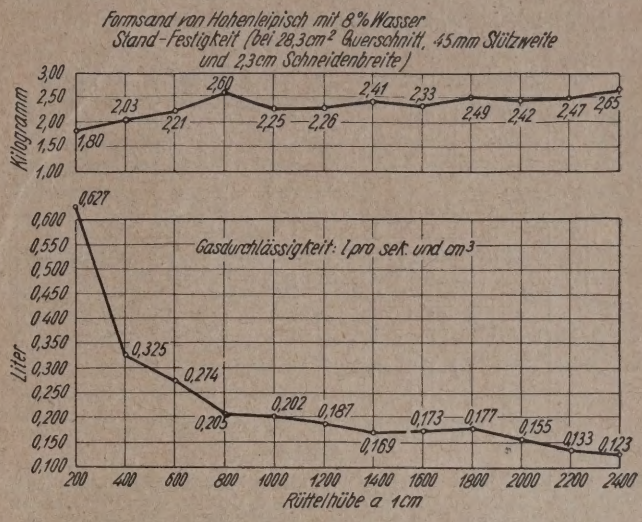
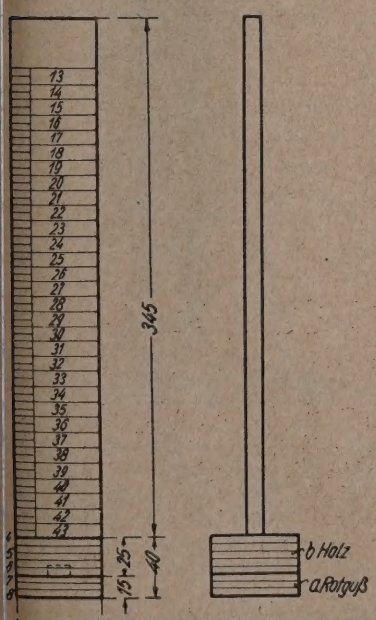


Abb. 15b. Hallescher Fettsand mit 8 % Wasser vom 3. Februar 1927.

Sobald die Gasdurchlässigkeitsprobe beendet ist, kommt s Rüttelrohr mit der in ihm befindlichen Sandsäule auf n Standfestigkeitsprüfer, den Sie aus der Abb. 4 erhen können.

Durch ein Ausstoßholz wird die Sandsäule aus dem hr entfernt und von Hand unter die Abschervorrichtung schoben. Das in einem Abstand von 4 cm von der undfläche der Säule aufgesetzte Abscherblech von 23 mm eite wird durch einen Wagebalken so lange belastet, der Durchbruch der Säule erfolgt. Bei homogenen nden gibt dieses Verfahren sehr gut übereinstimmende erte. Beide Proben, Gasdurchlässigkeits- und Standtigkeitsprobe, sind zusammen in etwa 25 Minuten rch einen angelernten Arbeiter durchführbar[1]).



Maßstab, als Belastung ausgebildet.

[1]) In letzter Zeit hat das Abscherblech eine Breite von 40 mm erhalten; die Stützweite für die Sandsäule beträgt 45 mm. Für die Bestimmung der Standfestigkeit werden je nach der Lage der Sandsäule zwei oder drei hintereinanderliegende Stücke derselben von je 12 cm Länge geprüft. Die Standfestigkeit wird als Mittelwert aus den Ergebnissen errechnet. Um die Standfestigkeit für 1 cm² zu erhalten, ist die mittlere Belastung durch den doppelten Querschnitt der Sandsäule, also 56,6 cm², zu dividieren. Damit sich der obere Teil der Sandsäule entsprechend dem unteren Teil derselben verdichtet, wird nach 100 Umdrehungen des Handrades der Rüttelmaschine ein Gewicht von 500 g auf die Sandsäule aufgesetzt und mit diesem weitere 100 Umhungen gerüttelt. Das Gewicht ist als umgekehrter Maßstab ausgebildet l gestattet das sofortige Ablesen der Höhe der Sandsäule nach Beendig des Rüttelns. Der als Belastungsgewicht ausgebildete Maßstab ist ch die beistehende Abbildung dargestellt.

durchlässigkeit und Standfestigkeil vorkommen, wenn ohne Kontrolle der Sandaufbereitung gearbeitet wird. Es zeigt ferner, daß die physikalischen Eigenschaften des verdichteten Gebrauchssandes je nach Art des gerade zugesetzten Neusandes schwanken. Vergleicht man die Gasdurchlässigkeits- und die Standfestigkeitskurven vom 1. September bis 16. September 1926 mit denen vom 19. Oktober bis 22. November 1926, so erkennt man, daß der Sand in ersterem Zeitabschnitt standfester und gasundurchlässiger war als in letzterem. Mit der Abnahme der Standfestigkeit in der Zeit vom 19. Oktober bis 22. November ist die Gasdurchlässigkeit gestiegen.

Aus Abb. 6 ist zu ersehen, wie sich plötzlich die Gasdurchlässigkeit des Gebrauchssandes verschlechtert. Der Grund hierfür ließ sich nicht mehr feststellen.

Abb. 7 zeigt eine plötzliche starke Verschlechterung der Standfestigkeit. Hier wurde der Grund darin gefunden, daß zu nasser, sehr fetter Hallescher Formsand in nicht genügend zerkleinerter Form dem Altsand zugesetzt wurde. Wie auf der Abbildung, rechts, dargestellt ist, haben die Aufbereitungsmaschinen die Tonteilchen nicht richtig zerrissen, da sie gummiartig waren. Letztere lagerten sich als Inseln im Altsand, statt in Mörtelform die Altsandkörnchen zu verkitten.

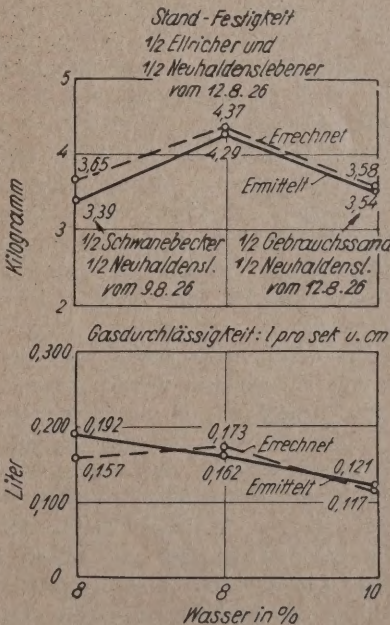


Abb. 16. Sandmischungen. Verdichtungsarbeit: 800 Rüttelhübe je 1 cm. Errechnet aus den Komponenten. Praktisch ermittelt.

In Abb. 8 ist der Unterschied zwischen einer guten und einer schlechten Lieferung Halleschen Sandes dargestellt. Bei gleichbleibender Verdichtungsarbeit und steigendem Wassergehalt zeigt die gute Lieferung eine Steigerung der Standfestigkeit bei Erhöhung der Gasdurchlässigkeit, während die schlechte Lieferung an sich

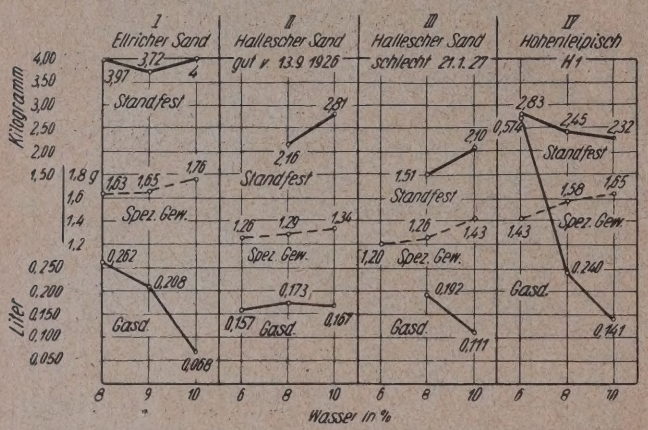


Abb. 17. Beziehungen zwischen Festigkeiten, Gasdurchlässigkeiten und spezifischen Gewichten von Sanden, die mit gleicher Verdichtungsarbeit von 800 Rüttelhüben je 1 cm verdichtet sind. Festigkeitswerte bei 28,3 cm² Querschnitt, 45 mm Stützweite und 2,3 cm Schneidenbreite.

schon eine geringe Standfestigkeit aufweist und die Gasdurchlässigkeit bei steigendem Wassergehalt abnimmt.

Abb. 9 zeigt, wie außerordentlich verschieden Hallescher und Ellricher Sand sich hinsichtlich der Gasdurchlässigkeit verhielten. Bis zu 9 % Wassergehalt und normaler Verdichtung blieb Ellricher Sand noch gut, um bei 10 % beinahe vollständig gasundurchlässig zu werden.

Von einem unserer Werke erhielten wir Formsandproben zugesandt, welche 5 % Steinkohlenstaub enthielten. Wir wurden um Auskunft darüber gebeten, welchen Einfluß der Zusatz von Steinkohlenstaub auf Formsand ausübe. Abb. 10 zeigt das Untersuchungsergebnis der übersandten Sandproben. Formsand I ist neu, Formsand II einmal, Formsand III mehrmals gebraucht. Die Proben wurden wieder normal verdichtet und dann auf Standfestigkeit und Gasdurchlässigkeit geprüft. Es zeigte sich, daß die Gasdurchlässigkeit bei steigendem Wassergehalt sich erhöht. Gleichzeitig wird auch schon die Abnutzung des Sandes bei Formsandprobe II und III in der Verminderung der Standfestigkeit gegenüber dem Formsand I erkennbar. Wir sagten uns nun, wenn die Beobachtung, daß Formsand durch Zusatz von Steinkohlenstaub bei steigendem Wasserzusatz gasdurchlässiger wird, richtig ist, dann muß Ellricher Sand, der bei 10 % Wassergehalt und gleicher Verdichtung sehr undurchlässig wird, durch Zusatz von Steinkohlenstaub wieder durchlässig gemacht werden können. Wir führten dieses Experiment durch mit dem Ergebnis, das aus Abb. 11 zu erkennen ist. Wir ersehen daraus, daß die Gasdurchlässigkeitskurve bei dem Sande, der den Steinkohlenstaub enthält, wesentlich höher liegt als bei dem reinen Sande, und daß der kohlenstaubhaltige Sand auch bei 10 % Wasser, im Gegensatz zum reinen Sand, noch gasdurchlässig genug bleibt. Die Standfestigkeit des kohlenstaubhaltigen Sandes ist geringer als die des reinen Sandes.

Abb. 12 zeigt zwei Gußstücke. Beide sind in Ellricher Sand gegossen, der einen Feuchtigkeitsgehalt von 10 % aufwies. Das rechts in der Abbildung dargestellte Gußstück ist in reinen Sand, das links dargestellte in Sand gegossen, welcher einen Zusatz von Steinkohlenstaub erhalten hatte. Im allgemeinen verwenden wir für den Guß in nichtgetrocknete Gießformen keinen Ellricher Sand, da er hierfür nicht geeignet ist. Bei die Versuche sollten nur die Angaben des Apparates n geprüft werden.

Abb. 14 zeigt, daß Steinkohlenstaub nicht in Fällen die Form gasdurchlässiger macht, sondern s das Gegenteil hervorruft. Ein uns zugesandter Fo sand, der bei einem Wassergehalt von 6 % mit Koh staub gasdurchlässiger ist wie ohne Kohlenstaub, bei einem Wassergehalt von 10 % mit Steinkohlens undurchlässiger. Die Standfestigkeit des kohlenst haltigen Sandes ist auch hier wieder geringer als die reinen Sandes. Wenn es auch erstrebenswert ersch eine möglichst hohe Gasdurchlässigkeit der Form zu halten, so ist dies doch nicht in allen Fällen vorteil Wird die Gasdurchlässigkeit zu hoch, so dringt das M in die Poren ein und das Gußstück erhält eine ra Oberfläche. Man schafft Abhilfe dadurch, daß man dünne Schicht fetten Sandes über das Modell siebt hinterher den gasdurchlässigen Füllsand aufgibt.

Abb. 13 stellt den Einfluß kurz andauernder, scha Trocknung auf die Eigenschaften des verdichteten Fo sandes dar. Die drei Sande: Neuhaldenslebener, Ellric und Gebrauchssand wurden zunächst in verdichte Zustande nach normaler Trocknung bei 10 % Was gehalt auf Standfestigkeit und Gasdurchlässigkeit geprüft, dann eine halbe Stunde bei 500 °C gebra und wieder bei einem Wassergehalt von 10 % gepr Neuhaldenslebener und Gebrauchssand verloren Standfestigkeit vollständig, während sie bei Ellric Sand leicht zunahm. Die Gasdurchlässigkeit nahm allen Sanden nach dem Glühen zu; bei Neuhalde lebener und Gebrauchssand erheblich, was wohl der Zerstörung des kolloiden Tones zusammenhängt.

Abb. 15 a und 15 b stellen einen ersten Versuch dar, um festzustellen, wie sich Standfestigkeit und Gasdurchlässigkeit verschiedener Sande bei steigender Verdichtungsarbeit verändern. Gegenübergestellt sind Hallescher Fettsand und Sand von Hohenleipisch. Es ist deutlich zu erkennen, daß die Gasdurchlässigkeit bei beiden Sanden mit steigender Verdichtungsarbeit fällt; bei Halleschem Sand weniger als bei dem Sand von Hohenleipisch. Demgegenüber verhält sich die Standfestigkeit verschieden. Bei Halleschem Sand nimmt sie mit zunehmender Verdichtung ab, bei Hohenleipischem Sand zu. Ich muß hierzu bemerken, daß

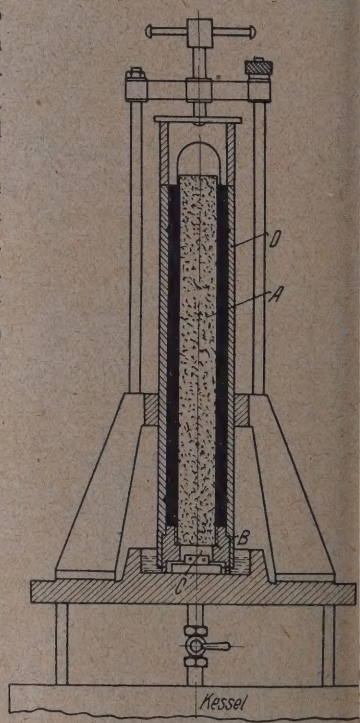


Abb. 18. Vorrichtung zum Prüfen von getrocknetem verdichteten Sand.

den wenigen Versuchsergebnissen noch keine Schlüs gezogen werden können. Wenn weitere Versuche geben sollten, daß tatsächlich bei einzelnen Sanden zunehmender Verdichtungsarbeit eine Verminderung Standfestigkeit eintritt, so wäre dies nur dadurch zu

lären, daß hierbei eine Kornzerstörung stattfindet. Stellen ie sich einen Würfel von 1 cm³ vor. Sie können diesen ürfel mit Sand füllen, so daß er, wie man zu sagen pflegt, estrichen voll ist. Nun beginnen Sie den Sand zu verchten und bringen infolgedessen immer mehr Sandewicht in die Volumeneinheit hinein. Dies geht nur bis einem gewissen Punkte, den man als Sättigungspunkt zeichnen könnte. Geht die Verdichtung noch weiter, so erden die scharfen Kanten der einzelnen Sandkörner rch Reibung aneinander zerstört; der feste Zusammenng wird gelockert und es entsteht Staub, der die Form sundurchlässiger macht. Erst viele weitere Versuche d deren chemische Nachprüfung werden Klarheit über ese Verhältnisse bringen.

Abb. 16 stellt einen weiteren Versuch dar, die ntersuchungsmethode auf Zuverlässigkeit hin zu prüfen. ie bildlich bezeichneten Sande, deren Standfestigkeit und asdurchlässigkeit vorher festgestellt waren, wurden im erhältnis 1 : 1 gemischt und nunmehr Standfestigkeit und asdurchlässigkeit praktisch ermittelt. Hierbei wurde genden, daß die wirklich ermittelten Werte nahezu mit den chnerisch ermittelten übereinstimmten. Die Rechnung urde in der Weise durchgeführt, daß das Mittel aus der mme der Komponentenwerte sowohl bei der Standfestigit als auch bei der Gasdurchlässigkeit genommen wurde.

Ich erwähnte im Laufe meines Vortrages schon, daß an aus der physikalischen Untersuchung des Formsandes ch diesem Verfahren auch schon einige Schlüsse auf e Natur des Sandes ziehen kann, was ich durch bb. 17 andeuten möchte. Hier sehen Sie die Unterchungsergebnisse von vier verschiedenen Sanden in aphischer Darstellung aufgezeichnet. Es fällt sofort auf, ß Sand I (Ellricher) und Sand IV (Hohenleipischer) einen nlichen Verlauf der Gasdurchlässigkeitskurven bei igendem Wassergehalt aufweisen; ferner zeigen sich rbei hohe und mit steigendem Wassergehalt verhältnisäßig stark steigende spezifische Gewichte der verdichen Sandsäulen. Das spezifische Gewicht wird auch r in einfachster Weise durch Division des angewandten ndgewichtes durch das Volumen nach der Verdichtung mittelt. Die Standfestigkeitswerte liegen hoch. Alles utet darauf hin, daß diese Sande ähnlichen Charakter ben müssen. Im Gegensatz hierzu zeigen die beiden ttleren Sande (eine gut und eine schlechte Lieferung Hallenen Sandes) anders verlaufende Gasdurchlässigkeitsrven, vor allem aber niedrigere spezifische Gewichte bei icher Verdichtungsarbeit, was auf Tongehalt hinweist. Gegensatz zu den Sanden I und IV, die bei steigendem assergehalt Neigung zur Verminderung der Standfestigkeit zeigen, ist bei den Sanden II und III eine deutliche Steigerung der Standfestigkeit erkennbar. Man wird aus solchen Kurven natürlich noch weit mehr Nutzen ziehen können, wenn die Zusammensetzung der Sande genauer bekannt ist.

In Abb. 18 ist schematisch eine Vorrichtung dargestellt, die bei der Gasdurchlässigkeitsprüfung von getrockneten Sandformen verwandt wird. Der verdichtete, getrocknete Sandkörper *A* wird auf einen Untersatzkörper *B* gesteckt, der über die Ausströmdüse *C* des Gasdurchlässigkeitsprüfers gesetzt wird. Nunmehr wird der Sandkörper durch ein Eisenrohr *D* umschlossen und der Zwischenraum zwischen *A* und *D* durch Eingießen von flüssigem Bienenwachs gefüllt, nachdem der Sandkörper vorher auf der Mantelfläche durch Graphitschwärze und einen Schellacküberzug gegen ein Eindringen des Wachses geschützt worden ist. Die aus dem Kessel strömende Luft kann ihren Weg nach oben nur durch den Sandkörper nehmen. Die Wachshülle läßt sich nach Beendigung des Versuchs leicht entfernen. Sie wird zur weiteren Verwendung wieder eingeschmolzen. Sind getrocknete Sandkörper vorhanden, so läßt sich die Prüfung auf Gasdurchlässigkeit in einer Stunde durchführen.

Mit Hilfe dieser Vorrichtung wird es sich ermöglichen lassen, die günstigsten Trockentemperaturen für die Trockenkammern zu finden. Wir haben gesehen, daß schon eine halbstündige Erhitzungsdauer auf 500° C die Sandbeschaffenheit wesentlich verändert. Wendet man daher so hohe Trockentemperaturen an, so muß man bedenken, daß hierbei nicht nur das Wasser aus den Formen entfernt wird, sondern daß auch eine Veränderung der Sandbeschaffenheit vor sich geht, die vielleicht nicht in allen Fällen erwünscht ist.

Ich komme nun zum Schluß meines Vortrages. Es ist noch nicht viel, was ich über Sanduntersuchungen sagen konnte. Meine Bestrebungen waren vor allem darauf gerichtet, das Ihnen heute beschriebene Verfahren[2]) zu erproben und seine Fehlerquelllen ausfindig zu machen. Wenn ich es hiermit der Oeffentlichkeit übergebe, so hoffe ich, damit einen kleinen Beitrag zur Förderung der Formsandforschung beizusteuern. Trotz der hervorragenden mühevollen Arbeiten anderer Forscher gibt es auf diesem Gebiete noch sehr viel Neues zu ergründen. Möge das Verfahren dem praktischen Gießereifachmann Nutzen bringen und für die wissenschaftliche Forschung ein gutes Hilfsmittel werden!

[2]) Die Apparatur für dieses Verfahren wird von den Vereinigten Schmirgel- und Maschinenfabriken, Hannover-Hainholz, hergestellt.

Die Herstellung von Aluminium aus Ton [1]).

Aus wirtschaftlichen Gründen sind bisher die sauren rfahren zur Erzeugung von reinem Aluminiumsulfat und uminiumchlorid aus Tonen und anderen Aluminiumsilikaten ht in die Praxis eingeführt worden. Sobald jedoch die uxitvorkommen, auf denen die heutige Aluminiumerzeung beruht, erschöpft sein werden, wird man entweder auf alten sauren Verfahren zurückgreifen oder aber neue rfahren ausarbeiten müssen. Bei der heutigen Alumimerzeugung unterscheidet man zwei Arbeitsstufen: die zeugung reiner Tonerde aus aluminiumhaltigen Mineien, gewöhnlich Bauxit, und die Reduktion dieses Aluniumoxydes zu Metall in einem Bade geschmolzenen yolits. Auch reine Aluminiumverbindungen, wie Sulfat, etat und Chlorid, werden gewöhnlich in zwei Stufen erugt: zunächst Darstellung des reinen Aluminiumhydrates oder -oxydes, darauf Erzeugung des entsprechenden reinen Salzes durch die Einwirkung von Schwefelsäure oder Essigsäure auf das Hydrat oder von Chlor auf das Oxyd. Der Grund für diese zweistufige Erzeugung besteht darin, daß Verunreinigungen in den Rohstoffen entfernt werden müssen. So enthält Bauxit z. B. gewöhnlich Tonerde, Eisenoxyde, Titanerde und Kieselsäure. Beim Arbeiten in einer Stufe würde eine erhebliche Menge dieser Verunreinigungen im Aluminium oder den Salzen verbleiben. Daher hat es sich als zweckmäßig erwiesen, zunächst die reine Tonerde und aus dieser das reine Metall oder die Salze darzustellen. Die Verarbeitung des Bauxites zu Tonerde erfolgt vorwiegend durch das Bayer-Verfahren. Technisch ist dieses Verfahren eines der schwierigsten; außerdem ist das Verfahren teuer. Heute sind die aluminiumerzeugenden Länder in weitem Umfange von ausländischen Rohstoffen abhängig. Die Entwicklung der sauren Verfahren würde diese Abhängigkeit aufheben.

[1]) „Brass World", Bd. 23, September 1927, S. 294.

Elektroschmelzöfen für Nichteisenmetalle.

Von Dr.-Ing. Hans Nathusius in Berlin.

Zunächst wird auf den Vorsprung der Amerikaner in der Verwendung der elektrischen Oefen zum Schmelzen von Nichteisenmetallen hingewiesen und werden allgemein die Vorteile der elektrischen Oefen gegenüber brennstoffgefeuerten Oefen angeführt. Danach folgt nähere Beschreibung der einzelnen Elektroofengruppen unter gleichzeitiger Anführung von Beispielen über die Schmelzkosten und Wirtschaftlichkeit der Elektroöfen.

Etwa 2 268 000 kg Nichteisenmetalle werden schon heute täglich in Amerika in elektrischen Oefen geschmolzen. Für Messing-, Rotguß- und Bronzeherstellung sind dort etwa 450 Detroit-Oefen, 300 Ajax-Wyatt-Oefen neben 100 anderen Elektroöfen verschiedener Systeme in Betrieb.

Diese Zahlen sprechen für sich und sollten uns zu denken geben. Wir müssen versuchen, diesen Vorsprung, den die Amerikaner zurzeit vor uns auf diesem Gebiete haben, wieder einzuholen, denn wir haben früher als sie mit dem Bau und Betrieb von elektrischen Oefen begonnen und hatten davon vor dem Kriege in der Eisen- und Stahlindustrie bereits eine ganze Anzahl bewährter Systeme in Betrieb, als die Amerikaner noch nicht an die Einführung dieser Oefen dachten.

Die Vorteile der elektrischen Oefen für das Schmelzen von Metallen, welche die Amerikaner, bei denen das Oel doch wesentlich billiger ist als bei uns, und bei denen im Verhältnis der Strom das gleiche kostet, bewogen haben, sich auf elektrischen Betrieb umzustellen, sind im allgemeinen folgende:

1. Metallersparnis,
2. Fortfall der Tiegel,
3. genaue Temperaturregelung,
4. bessere Ueberwachung der chemischen Vorgänge,
5. verbesserte Qualität,
6. erhöhte und verbilligte Tageserzeugung.

Bisher verwendete man bei uns den koks- oder gasgefeuerten Tiegelofen, neuerdings mehrfach den tiegellosen Oelofen zum Schmelzen von Metallen.

Der Metallverlust bei ersterem beträgt bis zu 8 % und bei dem letzteren bis zu 4 %. Das ist, übertragen auf die Gesamterzeugung in Deutschland, eine ungeheure Menge. Diese Verschwendung dürfen wir uns schon aus rein volkswirtschaftlichen Gründen bei der Rohstoffarmut unseres Landes einfach nicht mehr erlauben! Der gut gebaute elektrische Ofen hat demgegenüber nur einen reinen Metallabbrand von 0,4 bis 1,5 %, je nach der Höhe des Gehaltes der Legierung an leichtflüchtigen Metallen und je nach der Menge und Güte des miteingesetzten Schrotts. Die Ursache für den geringen Abbrand liegt in den geradezu idealen Verhältnissen, die vom metallurgischen Standpunkt aus im Elektroofen herrschen. Sauerstoffüberschuß im Schmelzraum des Elektroofens fehlt ganz. Im Gegensatz dazu muß bei vollständiger Verbrennung im brennstoffgefeuerten Ofen ein solcher vorhanden sein; sonst verbrennt der Brennstoff nur zu Kohlenoxyd und nicht zu Kohlensäure und der an und für sich schlechte thermische Nutzeffekt der brennstoffgefeuerten Oefen (4 bis 16 %) im Verhältnis zu dem im elektrischen Ofen (50 bis 70 %) wird noch mehr herabgedrückt. Beim Elektroofen kommt für die Oxydation nur der Luftsauerstoff in Frage, der in der Schmelzraumatmosphäre vorhanden ist. Beim Induktionsofen verringert man dessen Wirkung durch Aufstreuen von Holzkohle auf das Bad; beim Lichtbogenofen hat man das nicht nötig; er enthält sowieso durch den Elektrodenabbrand im Schmelzraum eine neutrale Kohlenoxydatmosphäre. Sofern es im elektrischen Ofen keine das Bad bestreichende Lichtbögen und damit keine Stellen höherer Temperaturen gibt, kann jede räumliche Ueberhitzung des Bades, die bei der Bildung von Stichflammen, wie solche beim gasbeheizten oder gefeuerten Ofen entstehen, unvermeidlich ist, verhütet damit der Abbrand durch Verflüchtigung der Metalle ein Mindestmaß zurückgeführt werden.

Zu der Ersparnis durch Verringerung des Abbran kommt noch die des Fortfalles der teuren Tiegel. Dies für die Gestehungskostenrechnung ein sehr beachtenswe Punkt, denn die Tiegel halten nicht mehr als 40 50 Chargen aus.

Sehr vorteilhaft wirkt sich auch die genau regelb und zu überwachende Energiezufuhr beim Elekt ofen aus, wodurch man die Temperatur des Schme raumes und damit des Bades in ganz en Grenzen fest in der Hand hat und sie jeweiligen Bedürfnissen der herzustellenden Legierung passen kann. Beim brennstoffgefeuerten Ofen hinge ist man oft von den Einflüssen der Witterung, von d Ausfall der Qualität des Brennstoffes und anderen Zufäl keiten, wie der Aufmerksamkeit der Bedienung, abhäng während die Elektroöfen fast automatisch wie Maschi betrieben werden können. Dies hat natürlich auch e unbedingte Beherrschung der chemischen Vorgänge Folge, wodurch es im Elektroofen viel leichter ist, e genau vorgeschriebene Analyse einzuhalten als be brennstoffgefeuerten Ofen. Verbrennungsgase und L zufuhr können hierbei den chemischen Vorgang nicht günstig beeinflussen.

Alle diese Umstände: Keine Sauerstoffzufuhr, glei mäßige Beheizung und genaue Temperaturregelung, dingen eine vorzügliche Qualität des Enderzeugniss

Am meisten fällt die Gleichmäßigkeit der im Elekt ofen hergestellten Erzeugnisse auf. Dann die Möglichk sich leicht auf andere Legierungen umzustellen, und Genauigkeit der Einhaltung vorgeschriebener Analys Das Metall ist praktisch frei von Verunreinigung Poröse Gußstücke können fast ganz vermieden werden, u Blasen, die oft eine Folge des Vorhandenseins v Schwefel in den Verbrennungsgasen waren, sind auf Mindestmaß zurückgeführt. Auch wurde festgestellt, d elektrisch erschmolzenes Metall kein Bestreben ungleic mäßiger Schwindung aufweist und ein äußerst saube Aussehen hat.

Gegenüber den brennstoffgefeuerten Oefen kann sonders der Lichtbogenofen eine wesentlich höhere Tag erzeugung erzielen, weil man im Lichtbogenofen in Zeiteinheit in Form von elektrischer Energie mehr Wärm einheiten zuführen, eine äußerst rasche Wärmeübertragu vom Lichtbogen auf das Schmelzgut bewirken und wese lich größere Fassungsvermögen (bis zu 1500 kg), als b spielsweise bei Tiegelöfen, anwenden kann, die fast de selben Raumbedarf haben.

Auch hierdurch tritt eine gewisse Ersparnis ein, wo noch die Erniedrgiung der Lohnquote je Tonne Erzeugn kommt; denn selbst ein ungeschulter Arbeiter ka mehrere dieser fast automatisch arbeitenden Elektroöf bedienen.

Aus der Fülle der für die Zwecke der Metallschmelzu erfundenen Oefen scheint die Praxis sich einige besonde Bauarten herausgeschält zu haben.

Man unterscheidet folgende Gruppen dieser Oefen:

1. Niederfrequenz-Induktionsöfen,
2. direkte Lichtbogenöfen,
3. indirekte Lichtbogenöfen,
4. indirekte Widerstandsöfen,
5. Hochfrequenz-Induktionsöfen.

Der Niederfrequenz-Induktionsofen ist nichts anderes s ein Transformator, in welchem eine schmale Schmelzinne die Sekundärwindung bildet. Er wird meist nur mit ransformatorleistungen von 60 kW gebaut, was einem assungsvermögen von 300 bis 350 kg Messing entspricht. er Leistungsfaktor ist meist etwas über 0,70. Der tromverbrauch beträgt bei ununterbrochenem Betriebe r 60/40-Messing 200 bis 250 KWh je Tonne, je nach der lenge der miteingesetzten Späne. Der Abbrand übereigt hierbei kaum jemals 1 % an reinem Metall. Die ustellung des Ofens hält bei ununterbrochenem Betriebe indestens 1000 Chargen; sie wurde bisher mit reßlufthämmern aus Sonderstoffen eingestampft und ist was schwierig zu behandeln. Besonders die Herstellung er schmalen Schmelzrinne, die beim Schmelzprozeß herorragend in Mitleidenschaft gezogen wird, erfordert ußerordentlich geschickte Arbeiter, denn die Wandstärke wischen der Rinne als Sekundärwindung und der Primäricklung muß äußerst schwach sein, weil sonst der eistungsfaktor cos φ unter 0,7 sinkt. Neuerdings verendet man für die Schmelzrinne einen einzigen Stein. s leuchtet ein, daß solche Zustellung nicht gut Betriebsnterbrechungen und Temperaturschwankungen verträgt. s ist auch nicht ratsam, in den Ofen Legierungen mit öheren Bleigehalten (über 5 bis 7 %) oder anderen sehr ichtflüssigen Metallen einzuschmelzen, da diese beanntlich leicht in die feinen Risse der Zustellung eindringen und sie zerstören. Es besteht dann die Gefahr, aß, wenn das Metall ausläuft, es sich auf die Primäricklung ergießt und so den Ofen durch Kurzschluß unrauchbar macht.

Dies ist ein Nachteil des Induktionsofens, ebenso die rfordernis, immer in dem Ofen einen Sumpf von 100 kg der Schmelzrinne zurückzulassen und flüssig zu halten, eil sonst in der Sekundärwindung kein Stromschluß voranden und die Zuführung elektrischer Wärme unmöglich t. Man muß also immer einen Rest von der letzten harge im Ofen belassen und diesen über jede Betriebsnterbrechung wie über Nacht oder über das Wochenende nter Strom halten. Dies Warmhalten bedingt einen unroduktiven Stromverbrauch von 8 bis 10 kW je Stunde. er Niederfrequenz-Induktionsofen scheint mir deshalb r Gießereien weniger gut geeignet. Die Beschränkung f Legierungen, die nicht sehr dünnflüssige Metalle entalten, die Erfordernis, von der vorhergehenden Charge mmer einen Rest im Ofen zu belassen, und die Forderung nach möglichst ununterbrochenem Betriebe sind für ießereien, die meist am Tage einformen und vergießen nd nachts stilliegen und die eine stets wechselnde Legierung herstellen, unbequem, wenn nicht unerfüllbar.

Deshalb scheint mir der Niederfrequenz-Induktionsofen einer ganzen Natur nach eigentlich nur für ununterbrochen rbeitende Betriebe, wie Walzwerke, die Tag für Tag annähernd die gleiche Legierung herstellen, geeignet zu sein. eine Hauptvorteile liegen in folgendem:

Zunächst ist der thermische Nutzeffekt dieser Oefen hr gut, weil sich die zugeführte elektrische Energie da Wärme umsetzt, wo sie gebraucht wird, d. h. im Metall lbst. Aus diesem Grunde muß der Stromverbrauch für n eigentlichen Schmelzprozeß etwas niedriger als bei ichtbogenöfen sein, bei denen die Wärme durch Strahlung und Leitung vom Lichtbogen auf das Metall bzw. die Schmelzkammer übertragen werden muß. Weiter liegt ein Vorteil dieser Oefen darin, daß sie keiner Elektroden und keiner Widerstandsbäder aus teurem Nickelchrom benötigen. Wie aus untenstehender Betriebskostenaufstellung hervorgeht, spart der Niederfrequenz-Induktionsofen gegenüber den brennstoffgefeuerten Oefen etwa 30 bis 35 % Betriebskosten. Er erhöht die Schmelzleistung um etwa 5 bis 10 %.

Ungefähre Schmelzkostenaufstellung für 1000 kg Messing bei neunstündigem Betriebe.

1.	Stromverbrauch je 1000 kg, 235 KWh, zu 0,05 M.	11,75 M.
2.	Warmhalten von 100 kg in der Schmelzrinne während 15 Stunden bei 10 kW je Stunde, 75 KWh	3,75 „
3.	Ventilator für Kühlluft, etwa 1 KWh zu 0,05 M.	0,05 „
4.	Zustellungkosten: Eine neue Zustellung kostet einschließlich Material und Löhne etwa 200,— M. Mit derselben können im Mittel etwa 1000 Schmelzungen erzeugt werden. Es stellen sich somit die Kosten je 1000 kg Messing auf 200:100	2,— „
5.	Löhne: Tageserzeugung 2000 kg; Lohn 0,65 M. je Stunde, 9 Arbeitsstunden = 5,85 M., je Tonne	2,85 „
6.	Metallverluste: 1 % = 10 kg je Tonne, zu 0,88 M. je Kilogramm	8,80 „
7.	Reparaturen	1,60 „
8.	Kosten für das Anwärmen der Gießtiegel selbst und für die auf das Bad beim Schmelzen aufgestreute Holzkohle	2,30 „
	Gesamtschmelzkosten je Tonne:	33,10 M.

Die Niederfrequenz-Induktionsöfen sind in der Hauptsache in Deutschland durch das amerikanische System Ajax-Wyatt in einer Zahl von weit über hundert Oefen vertreten. Dieser Ofen hat die bekannte Bauart mit der senkrechten, unter dem Metallbad befindlichen kegelförmigen Schmelzrinne. Er ist einphasig und wird meist zu zweien in Skottscher Schaltung an das Drehstromnetz angeschlossen, um eine möglichst gleichmäßige Belastung der drei Phasen herbeizuführen. Eine Anzahl Niederfrequenz-Induktionsöfen ist aber auch nach der Bauart Rudß erfolgreich in Betrieb. Diese werden entweder in Zwillingsform, als Verdoppelung des Ajax-Ofens, jedoch mit etwas anders geformter, abgerundeter Schmelzrinne und besonderer Anordnung von Ausgußschnauze und Chargiertür gebaut. Die Vereinigung von zwei Schmelztiegeln zu einem Aggregat hat zur Folge, daß der Stromverbrauch etwas niedriger wird, nämlich etwa 180 KWh je Tonne für 60/40-Messing; hingegen erhöht sich die Metallmenge im Sumpf auf 250 kg, die zum Warmhalten entsprechend mehr Strom, nämlich etwa 15 kW, benötigt. Sie werden in Größen bis zu 1000 kg Fassung so ausgeführt, daß sie ebenfalls in Skottscher Schaltung direkt an ein Drehstromnetz angeschlossen werden können. Die neueste Bauart Rudß dieses Induktionsofens ist jedoch wieder einphasig, wobei die Schmelzrinne U-förmig und rohrartig ausgebildet sowie seitwärts an den Schmelztiegel angebaut ist. Der ganze Ofen wird

dadurch etwas weniger kompakt. Ein wesentlicher Vorteil soll aber darin liegen, daß durch das Neigen des Ofens nach hinten das Warmhalten desselben mit einer geringeren Metallmenge als beim Ajax-Ofen und deshalb mit geringerem Stromverbrauch möglich ist. Die seitliche Anordnung des Ofentransformators hat weiter den Vorteil, daß bei einem Durchbruch des Herdes das sich ergießende flüssige Metall diesen und insbesondere die Primärwicklung nicht beschädigen kann.

Die direkten Lichtbogenöfen, welche sich bekanntlich in der Eisen- und Stahlindustrie vorzüglich bewährt haben, sind für das Schmelzen von Kupferlegierungen mit leichtflüssigen Metallen nicht vorteilhaft anzuwenden. Sie sind vielfach wieder stillgelegt und werden wohl auch für die Zwecke des Schmelzens der Nichteisenmetalle kaum noch gebaut. Ihr Hauptnachteil liegt darin, daß die Lichtbögen direkt auf das Schmelzgut gerichtet sind und dieses umspülen. Die dadurch herbeigeführte räumliche Ueberhitzung macht bei Elektrostahl- und Graugußöfen nichts aus, erstens, weil der Verdampfungspunkt des Eisens sehr hoch liegt, zweitens, weil beim Schmelzen von Eisen und Stahl eine dicke Schlackenschicht zwischen Lichtbogen und Metallbad eingeschaltet ist. Anders ist dies beim Schmelzen von Metallen, welche einen niedrigeren Verdampfungspunkt haben und wobei nur mit geringen Schlackenmengen gearbeitet wird. Hinzu kommt noch, daß die Absorptionsfähigkeit des flüssigen Kupfers an Sauerstoff rasch mit erhöhter Temperatur steigt und daß deshalb die räumliche Ueberhitzung des an einer Stelle auf das Kupferbad gerichteten Lichtbogens das Metall leicht rotbrüchig und den Guß blasig macht.

Im Gegensatz zum direkten Lichtbogenofen hat sich der indirekte Lichtbogenofen in den Metallgießereien und Walzwerken als ein ausgezeichneter Schmelzapparat bewährt.

Der Nachteil der direkten Lichtbogenbeheizung, d. h. des Umspülens des Metalles vom Flammbogen, fällt hier vollkommen fort. Der Lichtbogen springt in diesem Ofen nicht vom Elektrodenende auf das Metallbad über, sondern von einem Elektrodenende zum gegenüberliegenden Elektrodenende. Er spielt also über der Beschickung, ohne diese selbst zu berühren. Diese Oefen sind trommelförmig ausgebildet. Um weiter zu verhüten, daß die Wärmestrahlen des Lichtbogens einseitig nur nach einer Stelle hinausstrahlen, wird die Lage von Lichtbogen und Beschickung zueinander während des Schmelzvorganges verändert. Zuerst machte man den großen Fehler, daß man dies durch Drehen der Trommel erreichen wollte, wie bei den bekannten Rheinmetall-Oefen System Ruß. Dies führte zu verschiedenen Unzuträglichkeiten. Zunächst machte die Stromzuführung während des Drehens mit Schleifkontakten Schwierigkeiten. Dann waren die Elektroden sehr ungünstig, wie die drei Kanten einer dreiseitigen Pyramide angeordnet, so daß sie bei der kleinsten Verschiebung aus ihrer normalen Lage sich gegenseitig durchbrannten. Schließlich ließ sich das vollständige Drehen der Trommel nicht aufrechterhalten, weil hierbei Stücke der Beschickung auf die Elektroden fielen, diese beschädigten oder in die Lichtbögen kamen, wo sie Kurzschluß bildeten. War das Metall flüssig, so tropfte es hierbei in die Lichtbögen und verdampfte, genau wie bei den direkten Lichtbogenöfen. Man verließ also die Drehmethode und ging zum Schaukelofen über. Genau so wie die erstere Methode einen vollkommenen Mißerfolg bedeutete, führte der als Detroit-Ofen bekannte indirekte Lichtbogenschaukelofen, deren heute in Amerika etwa 450 Stück betrieben werden, zu einem vollen Erfolge. Nach der neuesten amtlich Statistik sind in Amerika 85 % des in den Metall gießereien und über 30 % des in den Metall walzwerken elektrisch erschmolzenen Metalles Detroit-Ofen erzeugt. Er wird verwendet zum E schmelzen jeder Art von Schrott, auch des mind wertigsten, zum Herstellen von hochbeanspruch Bronzen, die außerordentlich gute physikalische Eig schaften haben müssen, zur Erzeugung von Kondensat rohren, Kupfer- und Messingblechen und für Gußstüc die hohen Druck auszuhalten haben und deshalb äuße reines Metall erfordern. Er besteht, wie der Rheinmet Ofen, aus einer Trommel. Diese ist in Radkränzen dr bar gelagert. Zwei in Gleitbahnen zentral geführte, v stellbare Graphitelektroden ragen durch die Mitte Seitenwände hindurch wagerecht in den zylindrisch Schmelzraum, der mit hochfeuerfesten, tonerdehaltig Formsteinen (Korundit) ausgemauert ist. Dieser lei von jedem Ofenbauer herstellbare Schmelzherd ist gut gänglich und sehr übersichtlich. Er kann bequem a geflickt werden, und man kann das Schmelzgut ol Schwierigkeiten einsetzen. Die Ofentrommel wird dur einen Motor mittels Zahngetriebe gekippt. Außerdem eine automatische Schaukelvorrichtung angebracht, de Ausschlag je nach Bedarf eingestellt werden kann. Di Schaukelöfen sind ebenfalls einphasig und werden Transformatorleistungen von 75 bis 325 KVA Fassungen von 150 bis 1500 kg gebaut. Sie haben ein Leistungsfaktor $\cos\varphi = 0{,}85$ bis 0,93. Derselbe ist a gegenüber dem Niederfrequenz-Induktionsofen wesentl besser, wozu noch der Vorteil der vollkommenen kon nuierlichen Regelbarkeit der Stromzufuhr kommt. I Schmelzleistung je Zeiteinheit ist naturgemäß etwas gröf als die der Induktionsöfen, entsprechend der höheren geführten Lichtbogenenergie.

Ein kleiner Detroit-Ofen, der mit 100 KVA Tra formatorleistung ausgerüstet und nur mit 90 kg beschi ist, kann z. B. bei Erzeugung gewöhnlichen Gelbguss für Wasserleitungshähne 25 Chargen in 12 Stund machen, wobei 20 Minuten auf die reine Schmelzz kommen. Hierbei ist noch zu berücksichtigen, daß di reine Schrottchargen sind, wobei ein Drittel aus Dre spänen besteht.

Der Stromverbrauch einschließlich für das Anheiz beträgt beim Detroit-Ofen 240 bis 330 KWh je Tonne, nach der Höhe des Kupfergehaltes der Legierung, je na Menge und Art des zugesetzten Schrottes und je nach d Größe des Ofens.

Der indirekte Lichtbogenofen hat den Vorteil, daß jederzeit betriebsbereit ist. Er hat eine außerordentli gute Anpassungsfähigkeit an die Bedürfnisse einer Meta gießerei. Zunächst kann jede Charge restlos gele werden, so daß die nachfolgende Charge niemals dur die vorhergehende in ihrer chemischen Zusammensetzu beeinflußt wird. Aenderungen im Arbeitsprogramm mach also nichts aus. Die Betriebsergebnisse sind annähern gleich, ob der Ofen mit dem normalen Einsatz oder m Ueberlastung oder mit geringerem Einsatzgewicht b trieben wird. Es können also nötigenfalls einzelne größe Gußstücke auch noch wirtschaftlich bei annähernd 50 Ueberlastung des Ofens ausgeführt werden. D Ofen kann ebenso vorteilhaft im ununterbrochenen w im reinen Tagesbetrieb Verwendung finden. In Gießerei ist es ja wegen des Formens am Tage meist üblich, au nur am Tage zu gießen und in acht- bis neunstündig Schicht zu arbeiten. Anheizen des Ofens während d Nacht oder über Wochenende ist nicht erforderlich. E

Zahlentafel 1.

Betriebsbericht über den Detroit-Elektroschaukelofen.

en Nr. 1. Schmelzer: Herrmann. Werk: Grand Rapids Brass Co., Grand Rapids (Michigan). Datum: 13. Januar 1927.

Chargennummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
stellung hielt Chargen	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44											
ginn des Chargierens	—	7^{50}	8^{33}	9^{10}	9^{41}	10^{35}	11^{05}	11^{40}	12^{15}	1^{15}	1^{55}	2^{30}	3^{08}	3^{48}											
it des Stromeinschaltens	7^{00}	7^{55}	8^{38}	9^{17}	9^{54}	10^{29}	11^{10}	12^{05}	12^{41}	1^{22}	2^{01}	2^{37}	3^{13}	3^{53}											
it des Stromausschaltens	7^{40}	8^{25}	9^{04}	9^{40}	10^{20}	11^{00}	11^{30}	12^{30}	1^{10}	1^{47}	2^{25}	3^{03}	3^{43}	4^{17}											
fnahme vor dem Schaukeln KWh	20	15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10											
samt-Stromverbrauch KWh	58	47	40	38	42	40	40	42	40	40	40	40	40	39				586 KWh							
talltemperatur °C	1175	1205	1175	1095	1175	1150	1175	1150	1175	1205	1205	1205	1150	1150											
wicht der Chargen kg	159	160	161	159	161	160	163	162	158	158	158	159	157	159				2234 kg Metall							
sammensetzung und Analyse der Charge	*R*	*G*	*R*	*R*	*R*	*R*	*G*	*G*	*R*	*R*	*R*	*R*	*R*	*R*				Durchschnittlicher Stromverbrauch 238 KWh je Tonne = 1016 kg.							
triebspausen																									

Bemerkung: Charge Nr. 8 wurde 25 Minuten für Frühstück unterbrochen. *R* = regulär 60/40 und 6,8 kg Zink für jede Charge. *G* = regulär 60/40 Zusammensetzung der Charge: 90,6 kg Blöcke, 61,6 kg Eingüsse, Steiger und Schrott, 6,8 kg Zink. Durchschnittliche Zufuhr = 92,8 kW.

Zahlentafel 2.

Betriebsbericht über den Detroit-Elektro-Schaukelofen.

en Nr. 1 Schmelzer: F. A. H. Werk: Grand Haven Brass Co., Grand Haven (Michigan.) Datum: 3. Februar 1927.

Charge Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
stellung hielt Chargen	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35			—			—						
ginn des Chargierens																									
it des Stromeinschaltens	7^{09}	7^{58}	8^{43}	9^{27}	10^{12}	10^{51}	11^{32}	12^{13}	12^{49}	1^{33}	2^{20}	2^{58}	3^{37}			—			—						
it des Stromausschaltens	7^{44}	8^{21}	9^{07}	9^{51}	10^{40}	11^{16}	12^{00}	12^{37}	1^{15}	1^{57}	2^{44}	3^{21}	4^{00}			—			—						
i der Aufnahme vor dem Schaukeln KWh	44	28	24	24	28	25	28	24	26	24	24	23	23			345			26,5						
m Wiedererhitzen KWh																									
samt-Stromverbrauch KWh	67	53	45	50	48	45	46	44	45	43	44	44	43			617			47,4						
talltemperatur °C																									
wicht der Chargen kg	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159			2067			—						
Zusammensetzung und Analyse der Charge	(Eingüsse und Steiger in Kilogramm)																								
	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91												
	Bohrspäne (in Kilogramm)																								
	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68												
Betriebspausen: Minuten																									
Betriebspausen: Ursache																									

Durchschnittl. Stromverbrauch 283 KWh je Tonne 1016 kg.

Bemerkung: Durchschnittszeit je Charge = 41,5 Minuten. Durchschnittsschmelzzeit je Charge = 26,5 Minuten. Durchschnittszeit für Einsetzen und Ausgießen je Charge = 15 Minuten.

etroit-Ofen von 900 kg Fassung leistet in 9½ Stunden ›er 6000 kg 85/5/5/5-Legierung bei 300 KWh Strom-rbrauch je Tonne und 0,4 % Abbrand. Auf einem etallwalzwerk, welches 60/40-Messing verarbeitet, war e Schmelzzeit bei 500 hintereinander folgenden Chargen ırchschnittlich 51 Minuten, und der Abbrand betrug aximal 1 %. Ein Schmelzwerk hat 20 000 kg Rotguß-›hrspäne in 24 Stunden in einem Ofen mit 900 bis)00 kg Fassung erschmolzen. Vielfach werden 900-kg-hargen in 40 Minuten ohne jeden Nachteil für das Er-eugnis und für die Ofenzustellung erschmolzen. Ein roßes Metallschmelzwerk gibt an, daß es in 24 Stunden ne durchschnittliche Erzeugung je Ofen von 19 Chargen ı 900 kg hat. Der Stromverbrauch betrug 270 KWh je onne, wobei der Einsatz aus gemischtem Schrott, Aus-chußblöcken und Bohrspänen bestand. Die regelmäßige rzeugung des 250, 350 und 450 kg fassenden Ofens be-ägt in Gießereien, die Sandguß herstellen, sieben bis cht Chargen bei 9 bis 9¾stündigem Tagesbetrieb. Die urchschnittliche Schmelzzeit ist hierbei 50 Minuten je harge, wozu noch 20 bis 25 Minuten zum Gießen und insetzen kommen. Näheres ist aus vorstehenden Be-iebsberichten in Zahlentafel 1 und 2 zu ersehen.

Auf die Wichtigkeit des Schaukelns während des Ein-chmelzens sei hier noch besonders hingewiesen. Dies ihrt nicht nur eine gleichmäßige Beheizung, sondern uch unbedingte Gleichmäßigkeit in der chemischen Zu-ammensetzung und eine sehr günstige Struktur der End-rzeugnisse herbei.

Folgende Analysen wurden von einer 1000-kg-Charge aus Lagermetall gemacht:

Erster Block aus dem ersten Gießtiegel	71,61 %	Kupfer
Letzter „ „ „ „ „	71,81 %	„
Erster „ „ „ letzten „	71,44 %	„
Letzter „ „ „ „ „	71,41 %	„
Durchschnittsanalyse	71,57 %	„
Maximale Abweichung	0,24 %	„

Ein Walzwerk, welches direkt aus dem Detroit-Ofen in Kokillen und flache Metallmulden gießt, hat über den Zeitraum von sechs Monaten als durchschnittlichen reinen Metallverlust 0,61 % und als Stromverbrauch 210 bis 240 KWh je Tonne, je nach der Analyse, der Größe der Blöcke oder der Form und je nach den physikalischen Eigenschaften der Charge angegeben.

Ungefähre Schmelzkostenaufstellung für 1000 kg Messing
(bei neunstündigem Betriebe).

1. Stromverbrauch je 1000 kg 300 KWh zu 0,05 M.	15,— M.
2. Elektrodenabbrand: 1,5 kg zu 2,2 M. je Kilogramm	3,30 M.
3. Zustellungskosten bei 1600 Chargen	1,68 M.
4. Arbeitslöhne bei 2000 kg Tageserzeugung Lohn: 0,65 M. je Stunde, 9 Arbeitsstunden = 5,85 M., d. h. je Tonne	2,85 M.
5. Metallverlust 0,7 % = 7 kg je Tonne zu 0,88 M. je Kilogramm	6,16 M.
6. Reparaturen	1,20 M.
7. Kosten für das Anwärmen der Gießtiegel . .	1,40 M.
Gesamtschmelzkosten je Tonne	31,59 M.

Wie aus vorstehender Betriebskostenaufstellung hervorgeht, verringert der indirekte Lichtbogenofen im Vergleich zum Verbrennungsofen die Schmelzkosten um etwa 40 % und erspart zum mindesten 75 % vom Metallabbrand durch Oxydation und Verflüchtigung.

Die indirekten Widerstandsöfen sind Tiegelöfen, bei denen die Gasfeuerung durch elektrische Widerstandsbeheizung ersetzt ist. Die Heizelemente sind hierbei aus Nickelchrombändern 80/20, die auf besonderen, porzellanartigen, scharfkantigen Sondersteinen so aufgehängt sind, daß genügend Spielraum zwischen ihnen und dem Tiegel vorhanden ist, damit derselbe bequem eingesetzt werden kann, ohne die Heizbänder zu berühren. Die Heizbänder sind hierbei verhältnismäßig schmal und dünn, wodurch allein es möglich ist, diese kleinen Oefen ohne Zwischenschaltung eines Transformators, der die Anlage zu sehr verteuern würde, direkt an 110 oder 220 V Drehstrom einphasig anzuschließen. Die Tiegel bestehen für höher schmelzende Metalle ebenfalls aus hitzebeständigem Legierungsguß; für Lagermetalle und Aluminium genügen solche aus Eisen. Im allgemeinen werden diese Oefen nur zum Schmelzen von Metallen benutzt, die keinen höheren Schmelzpunkt als 900 ° C haben. Die Oefen haben zylindrische Form. Ihre Seitenwände, an denen die Heizbänder aufgehängt sind, sind aus hochfeuerfestem Material, welches mit besonderen Isolierstoffen gegen Wärmefluß nach außen isoliert ist. Der Ofen ist bewehrt durch ein Flußeisengehäuse und oben durch einen Stahlgußring abgedeckt. Der Ofenboden wird durch eine Stahlplatte gehalten, die ihrerseits auf einem gußeisernen Fuß ruht. Der Deckel ist zweiteilig, so daß man bequem das Schmelzgut einsetzen und im Tiegel beobachten kann. Eine Ablaufrinne ist am Boden des Ofens vorgesehen, damit die teueren Heizbänder nicht beschädigt werden. Zum Schmelzen von Weißmetall wird oft ein Tiegel verwendet, der unten ein Abstichloch hat.

Für die Regelung der Energiezufuhr ist eine besondere automatische Vorrichtung vorgesehen, welche nicht nur die Temperatur im Tiegel genau einstellt, sondern auch gegebenenfalls niederschreibt.

Diese Oefen werden hauptsächlich für das Schmelzen von Zink, Zinn, Zinnlegierungen (Antifriktionsmetall), Weißmetall, Blei für Akkumulatorenbatterieplatten und zum Teil auch zum Schmelzen und Warmhalten von Aluminium verwendet. Der Stromverbrauch beträgt hierbei, wenn man Blei oder Weißmetall auf 450 ° C bringt, etwa 35 KWh je Tonne. Im allgemeinen muß aber gesagt werden, daß der elektrische Ofen, d. h. sowohl der Lichtbogenofen als auch der Widerstandsofen, für das Schmelzen von Aluminium nicht sehr vorteilhaft ist. Dies wird bei etwa 780 ° C vergossen, so daß eigentlich die hohe Lichtbogentemperatur überflüssig ist. Weiter hat Aluminium eine sehr hohe spezifische Wärme, nämlich 258 kal im flüssigen Metall bei 625 ° gegenüber beispielsweise 68 kal im flüssigen Zink bei 420 °, so daß mindestens 360 bis 400 KWh zum Schmelzen einer Tonne erforderlich wären. Dies würde außerdem noch sehr langsam vonstatten gehen. Weiter sind die Oxydationsverluste beim Schmelzen von Aluminium auch in brennstoffgefeuerten Oefen sehr gering, so daß auch dieser Vorzug des Elektroofens hierbei nicht so schwer in die Wageschale fällt. Ich sehe also keinen Vorteil darin, Aluminium in den beschriebenen Elektroöfen zu schmelzen, wenn es sich nicht um Sonderfälle handelt, z. B. wenn man in einem Tiegel, der bereits mit geschmolzenem Aluminium angefüllt ist, dieses längere Zeit flüssig halten will, um nach und nach geringere Mengen Aluminium davon zu entnehmen und sie in Formen zu vergießen. Hierfür dürfte sich der indir Widerstandsofen sehr gut eignen, da in dem Falle ein Stromverbrauch von 150 KWh je Tonne einträte. Schmelzen könnte nach meinen Erfahrungen vorteil nur ein Rückstrahlungslichtbogen- oder Widerstands in Frage kommen, der zunächst die elektrische Wä an ein Gewölbe, das über der eigentlichen Schmelzm liegt, abgibt, diese hier aufspeichert und dann auf Schmelzgut zurückstrahlt.

Meine Ausführungen wären unvollkommen, wenn nicht auch noch kurz auf den Hochfrequenzinduktions zu sprechen käme. Dieser Ofen ist außerordentlich s reich konstruiert und hat etwas Verlockendes für je Metallurgen, weil auch hier keine Elektroden nötig s äußere Beeinflussung des Schmelzbades ganz wegfällt man in der Höhe der Temperatur unbegrenzt ist. M hat also sowohl den chemischen als auch den physik schen Vorgang fest in der Hand. Dies ist für hochwert Legierungen, die absolut rein, d. h. z. B. ohne jegli Kohlenstoffaufnahme erschmolzen werden sollen, s wichtig. Weiter ist die Beheizung gleichmäßig, weil durch die Induktionswirkung hervorgerufen wird. Schli lich ist die sehr lebhafte wirbelnde Bewegung des Ba für etwaige metallurgische Reaktionen sehr vorteilh ebenso wie die Schaukelbewegung beim Detroit-Ofen.

Fraglich scheint mir nur, ob diese elektrische Dur wirbelung genau so regelbar ist wie die Schauk bewegung und ob sie nicht zu teuer durch die kostspiel elektrische Ausrüstung der Hochfrequenzanlage kauft ist.

Ist eine Regelung der Durchwirbelung nicht mögli so wird sie, fürchte ich, neben der günstigen Einwirku durch rasche Oxydation und Desoxydation auch die heilvolle Nebenwirkung haben, Schlackenteilchen und Te von der Zustellung mit in das Bad hineinzuwirbeln. D Vorteil der übrigen Elektroöfen, das ruhige Absteh lassen unter neutraler oder reduzierender Schlacke fi dann ganz fort!

Die Hochfrequenzofenanlage besteht aus einem Ho frequenzmotor-Generator, um Strom mit der erforderlich hohen Frequenz zu erzeugen, aus der Schaltanlage, ein statischen Hochfrequenzkondensator mit einer Quecksilb funkenstrecke oder einem ähnlichen Unterbrecher, der d Leistungsfaktor regelt, und aus Abstimmungsspulen, u die Strom- und Spannungsresonanz in Uebere stimmung zu bringen. Diese Anlagen sind nicht n gegenüber dem gewöhlichen, ruhenden Ofentransformat äußerst teuer, sondern erfordern auch besondere Wartun Besonders die Kondensatoren scheinen noch in der E wicklung begriffen zu sein, und man muß abwarten, schließlich ein einfacher und billiger, für den rauh Hüttenbetrieb geeigneter Apparat dabei herauskommt.

Die Energieverluste innerhalb der elektrischen Anla scheinen mir nicht unbeträchtlich zu sein, wenn man d Stromverbrauchszahlen mit denen anderer Elektroöf vergleicht. Der bei einem 30- bis 50-kW-Ofen beim Ei schmelzen von Stahl verbrauchte Strom betrug durch schnittlich 1500 KWh je Tonne und ging in günstigste Fällen auf 1200 KWh zurück. Der Netzleistungsverbrau für eine 100-kW-Anlage wurde mir für Stahlcharge von 200 bis 250 kg mit 800 bis 1000 KWh und für Kupfe Nickel mit 600 bis 700 KWh je Tonne angegeben. Da d Beheizung durch Induktion im Schmelzgut selbst, d. h. a die thermisch günstigste Art und Weise erfolgt, hätte ma auch bei diesen kleinen Aggregaten günstigere Stron verbrauchszahlen erwartet.

Auch die Zustellungshaltbarkeit kann sich nicht mit derjenigen der zuerst behandelten Elektroöfen messen. Graphittiegel, die natürlich nur anwendbar sind, wenn es sich um Einsatz handelt, der nicht absolut kohlenstofffrei bleiben soll, haben sich gut bewährt.

In Oefen mit 30 bis 50 kg Inhalt wird für die Zustellung Magnesit oder Klebsand verwendet. Das Magnesitfutter hält meist nur ein oder zwei Schmelzen aus, während mit Klebsandfutter 20 bis 30 Schmelzungen gemacht werden. Das gestampfte Futter kann auch leicht zwischen den einzelnen Schmelzungen durch Aufschmieren neuer Schichten geflickt werden. In England und Amerika wird auch bei 200-kg-Oefen noch mit reinen Tontiegeln gearbeitet.

Die Form des Schmelztiegels muß aus elektrotechnischen Gründen bekanntlich derart sein, daß die Badhöhe gleich dem doppelten Tiegelradius ist. Dies verursacht einen nicht geringen hydrostatischen Druck gegen die dünne Tiegelwand und wird die Zustellungshaltbarkeit wesentlich beeinflussen, ebenso die unvermeidliche Durchwirbelung des Bades, die hier noch stärker wirkt als in der Schmelzrinne des Niederfrequenzinduktionsofens.

Ich glaube nach den obigen Ausführungen nicht, daß, wenigstens zurzeit, der Hochfrequenzofen für das Schmelzen von Metallen, die hier am meisten interessieren, wie Messing, Kupferlegierungen, gewöhnliche Bronze, Aluminium usw., in Frage kommt. Abgesehen von Edelmetallen, Münzmetallen, Nickelsilber für Tafelgerät, kohlenstoffarmem Stahl besteht wohl sein Anwendungsgebiet hauptsächlich im Schmelzen von Reinnickel, Nickellegierungen und Spezialbronzen.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß es auf dem Gebiete des Hochfrequenzofens den deutschen Erbauern gelungen ist, die amerikanischen zu überflügeln, denn die Northrup-Oefen kranken meines Wissens bis jetzt daran, daß die Temperaturregelung eine äußerst ungenaue ist.

Demgegenüber hat es die Firma Lorenz zu außerordentlich guten Erfolgen gebracht. Die Uebertragung der Erfahrungen in der Maschinenausrüstung für drahtlose Telegraphie und die Anwendung des Hochfrequenzmaschinen-Generators der Firma Lorenz für den Hochfrequenzofen war eine außerordentlich glückliche Lösung, um die Regelmöglichkeiten der Stromzufuhr allen Anforderungen entsprechend zu gestalten.

Sie hat für Laboratoriumszwecke, für zahnärztliche Institute und für Versuchszwecke Oefen mit 8000 Per bei einer Generatorleistung von 3,6 kW für 200 bis 1000 g; von 8 kW für 6 bis 8 kg; von 30 kW für 40 bis 50 kg und für Kleinbetriebszwecke solche mit 500 Per bei 100 bis 300 kW für Oefen von 200 bis 1000 kg festen Einsatz mit vollem Erfolge entwickelt.

Möge es diesen wagemutigen Pionieren der deutschen Elektroofenbautechnik gelingen, zu immer weiterem Erfolge zu schreiten! „Glück auf!“

Umschau.

Neue amerikanische Gießerei mit fließender Fertigung[1]).

Die Maytag Co. in Newton (Iowa) fabriziert täglich 1600 Haushaltwaschmaschinen. Zur Herstellung der erforderlichen Eisenteile, die einer Tagesproduktion von

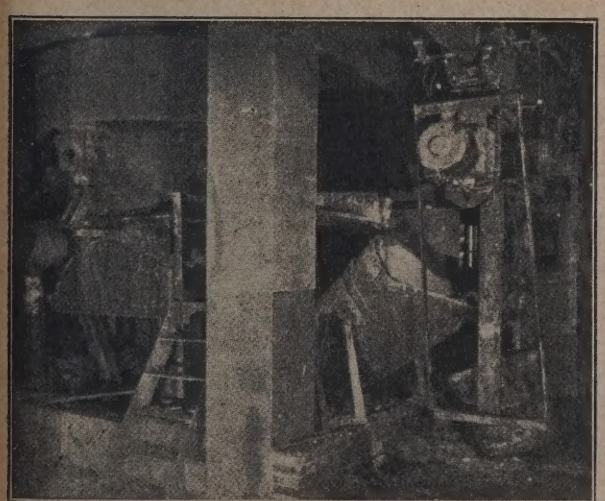


Abb. 1. Feste Umgießpfanne und Transportkatze für Gießpfannen.

25 000 bis 30 000 Formen entsprechen, wurde kürzlich an Stelle der alten eine nach dem Fließverfahren arbeitende neue Gießerei dem Betrieb übergeben. Die fließende Fertigung war schon mit Rücksicht auf den zur Verfügung stehenden geringen Raum notwendig. Schwierigkeiten ergaben sich bei der Planung auch hinsichtlich der Rohstoffzufuhr. Im Betrieb werden etwa 90 % der ankommenden Schmelzstoffe durch Magnete unmittelbar auf die Bedienungsbühne der Oefen gehoben. Unmittelbar neben dem Ofengebäude liegen die Silos für Sand und Ton. Der Koks wird durch Transportbänder in einen 1000 t fassenden Bunker, dessen Auslauf oberhalb der Bedienungsbühne liegt, geschafft. Sämtliche Gattierungen werden auf der Bühne zusammengestellt. Für die Windmessung wird ein kombinierter Druck- und Volumenmesser benutzt. Das Eisen fließt kontinuierlich aus dem Ofen in eine feststehende kippbare Pfanne (Abb. 1) und wird aus dieser in die Transportpfanne umgegossen, die von einer Laufkatze mit starrem Gehänge getragen und befördert wird. Jeder Ofen hat zwei Abstichlöcher, von denen das untere ständig offen ist. Das obere wird als Kontrollöffnung benutzt und nur dann geöffnet, wenn das Verhalten des Ofens zeigt, daß das Eisen sich dem Schlackenabstichloch nähert. Die abfließende Schlacke fällt durch ein Abfallrohr in einen Schlackenraum auf der ersten Etage des Gebäudes.

Der Verteilung des flüssigen Eisens über die Formerei dienen drei Krane.

Die Kernmacherei liegt am Ende der Gießerei. Abb. 2 gibt die Verteilung des Kernsandes auf die einzelnen Arbeitsplätze der Kernbänke wieder. Die Verbindung mit der Kernsandaufbereitung stellt ein Transportband her. Aus Abb. 2 ist auch die Bauart der benutzten Kerngestelle ersichtlich, die durch einen Transportkarren mit Hubvorrichtung zu den Kerntrockenkammern gebracht werden. Die Kerntrockenkammern werden mit Feinkoks beheizt.

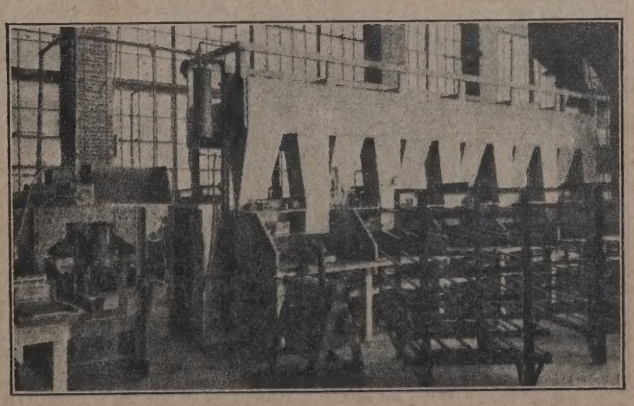


Abb. 2. Kernmacherei mit Sandbehältern.

[1]) H. M. Lane in „The Foundry“ 1927, Bd. 55, S. 481 bis 485.

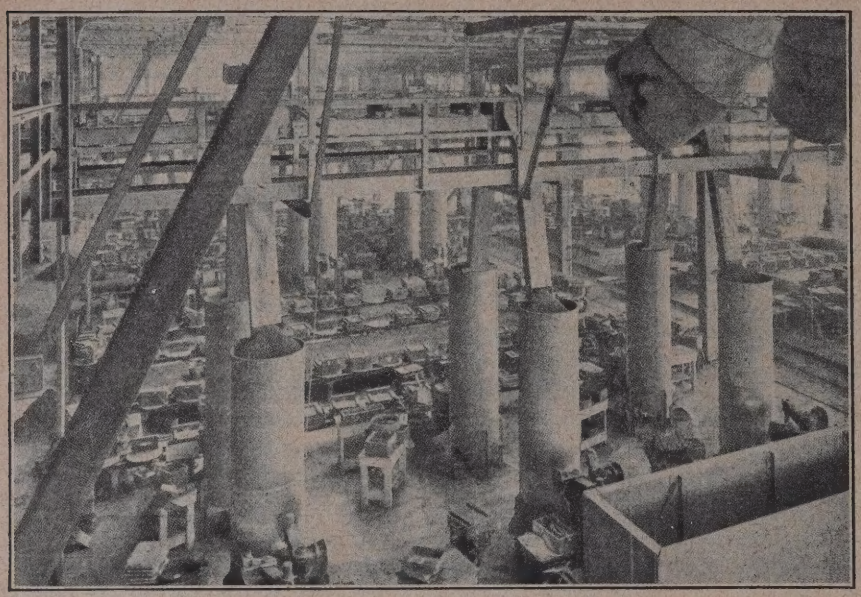


Abb. 3. Formerei mit Sandbehältern und Wandertischen.

Die Formereiausrüstung umfaßt 12 Formmaschinen, die von je sechs Formern bedient werden. Die Former arbeiten an entgegengesetzten Seiten der Sandbehälter (Abb. 3). Die fertigen Formen werden auf die Bänder abgesetzt. Meist werden auch die Formkasten durch die Bänder zugebracht. Die zwölf Formmaschinen sind in zwei Gruppen von je sechs Maschinen zusammengefaßt. Die Gießstellen liegen am äußeren Ende der Wandertische, während in der Mitte die Formen entleert werden. Ein

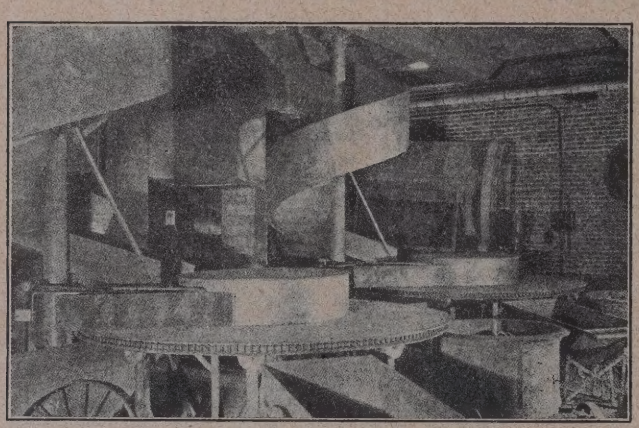


Abb. 4. Spiralrutsche und Sortiertische.

Abb. 5. Transportbänder für Formen.

noch besseres Bild der Wandertische ve mittelt Abb. 5. Durch das Transportba wird der Sand zusammen mit den herau genommenen Gußstücken transportie Am Ende werden nun die Stücke aus de Sand gegabelt und durch eine Spir rutsche (Abb. 4) auf einen Sortiertisch b fördert. Die infolge der noch warm Stücke hier wenig angenehme Arb wird durch ständige Zuführung ein Frischluftstromes erträglich gemacht.

Hochdruckbriketts aus Gußeisen- Dre und -Bohrspänen.

In Deutschland hat sich bekanntlich b der Spänebrikettierung fast ausschließli das Hochdruckverfahren durchsetzen kö nen. Dagegen scheinen in England[1]) neb dem Hochdruckverfahren, übrigens in a geänderter Form, noch eine Reihe ander Verfahren primitiverer Art in Benutzu zu sein. Das Verfahren der Glenfiel & Kennedy Ltd. in Kilmarnock b nutzt eine hydraulische Presse mit dr Preßformen und einem Drehtisch. D Formen sind konisch und ergeben ein Br kett von 88 mm Durchmesser am starke Ende und 82 mm am schwachen Ende, b einer Länge von 165 mm. Die Länge der Pre form beträgt 343 mm. Die Briketts werden mit eine Tonbindemittel gepreßt, das im fertigen Brikett m 5 bis 7 % des Brikettgewichtes enthalten ist. Nach de Pressen werden die Briketts zum Zwecke der vorläufige Erhärtung etwa zwei bis drei Stunden lagern gelasse darauf in der Kerntrockenkammer zwölf Stunden lan getrocknet und können dann aus einer Höhe von etwa 7 heruntergeworfen werden, ohne zu zerbrechen.

Dem Einfluß des Tonbindemittels schreibt man d gleichmäßige Verteilung der feineren und gröberen Spä innerhalb des Briketts und damit die größere mechanisch Festigkeit und Härte des Briketts zu. Im allgemeinen e geben Bohr- und Drehspäne mit einem größeren Ante grober Späne ein festeres und härteres Brikett. Manch mal wird ein noch günstigeres Ergebnis erzielt, wenn d Anteil der feinen Späne vorher gebrochen wird.

Anscheinend ist der Wert des Spänezusatzes in de englischen Gießereien noch nicht allgemein anerkannt. A Beweis für den günstigen Einfluß auf den Kupolofe prozeß wird auf die Erfahrungen in Deutschland, namen lich auf die Arbeit von Fichtner[2]), verwiesen.

Künstliche Formsande für die Tempergießerei.

Wie F. C. Scheiber in seinem Vortrage vor d Jahresversammlung 1927 der amerikanischen Gießere fachleute[3]) in Chicago ausführte, muß jeder natürlich Formsand einem Aufbereitungsprozeß unterworfen werde um seine Eigenschaften zu verbessern. Natürlicher Form sand ist mit Fremdkörpern und flammenbildenden Stoffe gesättigt. Er hat, wenn diese Fremdkörp beseitigt werden, Blasen, Risse, harte Stelle starke Schrumpfung, Minderung der Durc lässigkeit im Gefolge. Als größte Verschwe dung bezeichnet Scheiber die Abfuhr d gebrauchten Formsandes mit hohen Kosten, dieser Absand eine Reihe günstiger Eigensch ten besitzt und frei von den oben gekennzeic neten Fremdstoffen ist. Als vorzügliche Grun masse für Formsand ist gebrauchter Kernsa anzusehen. Einen besseren Sand für Form zwecke als einen solchen Sand mit hohe Kieselgehalt gibt es nicht. Besondere Sorgfa muß auf den Sandmischprozeß verwendet we den. Dem aufbereiteten Sand, dem der erforde liche Kohlenstaub zugemischt ist, wird etwa Maismehl zugesetzt, worauf er noch etwa zw Minuten gekollert wird. Dieses Gemisch erhä dann einen Zusatz einer Ton-Glyzerin-Emulsio worauf nochmals drei Minuten gekollert wir Darauf muß der so aufbereitete Sand geschleude werden, um ihn gut zu durchlüften und locke zu machen. Diesen Sand kann man dan

[1]) „Machinery" 1927, Bd. 29, S. 712 bis 714.
[2]) „Stahl und Eisen" 1916, S. 77 bis 86.
[3]) „Foundry Trade Journal" 1927, Bd. 35, S. 545/46.

ir die ganze Form benutzen, da er für Dampf, Gase nd Luft gut durchlässig ist. Das Verfahren, einen esonderen Sand als Modellsand bis zu einer gewissen iefe zu benutzen, hält Scheiber nicht für richtig. edenfalls hat er mit dem nach dem vorstehend beschriebenen Verfahren aufbereiteten und gemischten Sand essere Erfahrungen gemacht als mit Sanden, die aus ehreren Sandarten gemischt waren.

er Einfluß von Aluminium auf eine Eisen-Kohlenstoff-Legierung[1]).

Die Legierung wurde bei den Versuchen in der Weise ergestellt, daß das Eisen in einem Tontiegel geschmolzen nd das Aluminium kalt in kleinen Stücken zugesetzt urde, wobei das Bad mit einer Eisenstange umgerührt urde. Der Abbrand an Oel betrug dabei im allgemeinen twa 5 %. Bei weiteren Versuchen mit größeren Veruchsschmelzen wurde das Aluminium flüssig zugesetzt. st das Eisen gut flüssig, so mischt sich das Aluminium it ihm ganz ruhig; Anzeichen von Aufspritzen oder Kochen von Metall wurden nicht beobachtet. In allen ällen wird der Kohlenstoff vom Eisen ausgeschieden und

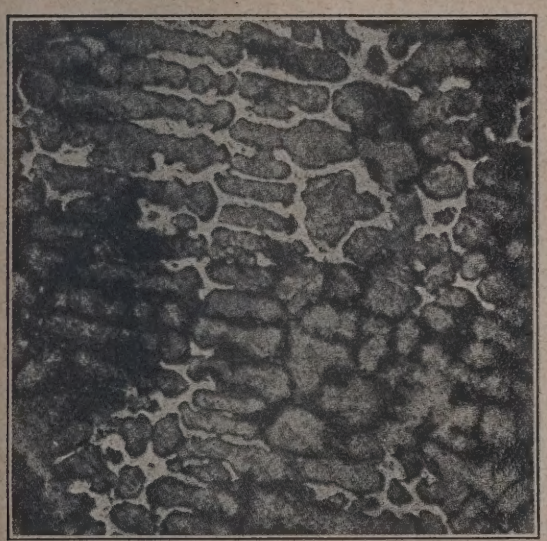


Abb. 1. Gußeisen mit 6 % Al. 150 ×.

chwimmt als Schaum auf der Badoberfläche; dies trifft amentlich für die Legierungen mit höherem Al-Gehalt u. Beim Eingießen oder Einwerfen des Aluminiums in as Eisen bildet sich zunächst eine teigige Masse, die sich achher in dem Rest des Eisens unter intensivem Leuchten ist. Nach Ansicht des Forschers ist dies auf die Wärmeildung und die nachfolgende Lösung der Verbindung Al_3Fe_2 zurückzuführen, nicht aber auf eine Thermitreaktion mit Desoxydation des Eisens durch das Aluminium. Bei der Zugabe von 20 % Al zu einem Bad mit iner Anfangstemperatur von 1300 ° C wurden lokale Temeraturen bis 1680 ° C gemessen.

Bei der Zugabe von Aluminium nimmt der perlitische estandteil des Eisens regelmäßig zu. Dies setzt sich hne weitere Aenderung bis 1 % Al fort. Ueber 1 % Al ird Graphit in feinen Flocken abgeschieden. Steigt der l-Gehalt über 6 %, so nimmt die Perlitmenge auf Kosten es Austenit-Zementit-Eutektikums zu (Abb. 1). Bei 7 bis % Al erscheint eine neue Phase, die sich als kleine eiße Flächen darbietet. Diese Phase ist außerordentlich art. Die Entwicklung dieser Phase in der eutektischen rundmasse ist für 12,5 % Al in Abb. 2 dargestellt. Der raphitische Kohlenstoff ist verschwunden.

Das Ergebnis der Versuchsreihen läßt sich wie folgt usammenfassen: Bei der Zugabe von Aluminium zu inem reinen weißen Eisen ohne Silizium wurden bearbeitare Graugußeisen mit 1 bis 8 % Al gewonnen. Die allemeinen Eigenschaften und das Kleingefüge dieser Eisen

[1]) A. B. Everest in „Foundry Trade Journal", Bd. 36, 25. August 927, S. 169 bis 172.

Abb. 2. Gußeisen mit 12,5 % Al. 150 ×.

waren ähnlich dem reinen Silizium-Eisen-Kohlenstoff-System. Aluminium wirkt weniger kräftig als Silizium. Um ein Eisen zu erzielen, das sich mit einem solchen von 1 % Si vergleichen läßt, sind 2 bis 3 % Al notwendig, während die Höchstmenge graphitierten Kohlenstoffs 61 % bei 4 % Al beträgt gegenüber 70 % bei 3 % Si. Der Graphit erscheint in aluminiumhaltigen Eisen in feinerer Form als in siliziumhaltigen Eisen. Bei über 8 bis 18 % Al ergibt sich ein hartes und sprödes Material. In diesem Bereich ist der gesamte Kohlenstoff in gebundener Form vorhanden. Bei über 18 % Al werden die Legierungen wieder weicher, gleichzeitig wird Graphit abgeschieden, wobei sich eine zweite graphitische Phase von 18 bis 25 % Al ergibt. Ueber 25 % Aluminiumzusatz ergibt eine an der Atmophäre nicht mehr beständige Legierung.

Das richtige Schwefel-Mangan-Verhältnis für Temperguß mit schwarzem Kern[1]).

Die Güte des Tempergusses wird bestimmt durch das richtige Verhältnis von Kohlenstoff und Silizium, die geeignete Gießtemperatur, die Abkühlungsgeschwindigkeit, die so eingestellt werden muß, daß möglichst der gesamte Kohlenstoffgehalt in der gebundenen Form im weißen Gußstück vorhanden ist, die richtige Glühung und schließlich durch das Schwefel-Mangan-Verhältnis. Man weiß heute, daß es keineswegs nur der Schwefelgehalt ist, der für Betriebsschwierigkeiten in der Tempergießerei ver-

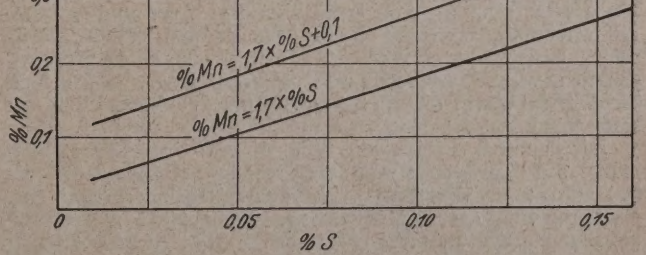


Abb. 1. Schwefel-Mangan-Verhältnis für im Flammofen, Siemens-Martinofen oder Elektroofen erzeugten Temperguß.

antwortlich gemacht werden muß. Es ist verhältnismäßig leicht, den Schwefel in ungefährlichen Grenzen zu halten. Namentlich für Temperguß aus dem Kupolofen ist die Regelung des Schwefelgehaltes wichtig. Der Einfluß des

[1]) L. E. Gilmore in „The Foundry", Bd. 55, 15. September 1927, S. 734/35.

Schwefels läßt sich für Temperguß mit schwarzem Kern durch richtigen Manganzusatz in der Gattierung regeln.

Auch beim Schmelzen des Tempergusses in Oefen, in denen erfahrungsmäßig und grundsätzlich der Schwefelgehalt niedrig ist, wie in Flammöfen, Siemens-Martinöfen und Elektroöfen, muß der Mangangehalt über einem bestimmten Minimum gehalten werden. Ganz unabhängig von der Höhe des Schwefelgehaltes muß das Mangan in einer gewissen Höhe über diesem Minimum vorhanden sein, das mit der Höhe des Schwefelgehaltes höher oder niedriger liegt. Das Minimum an Mangan wird durch die zur Bildung von Mangansulfid erforderliche Menge bestimmt.

Der schädliche Einfluß des Schwefels wird dem Eisensulfid zugeschrieben, das in gewissem Umfange eine bestimmte Menge Kohlenstoff gebunden hält, selbst nach starkem Glühen. Jedoch ist die Affinität des Schwefels zu Mangan größer als zu Eisen. Wenn also genügend Mangan vorhanden ist, so wird dieses mit dem Schwefel eher Mangansulfid als Eisensulfid bilden. Das Mangansulfid hat nicht den schädlichen Einfluß des Eisensulfides, das die vollständige Umwandlung des Kohlenstoffes in Temperkohle während des Glühprozesses verhindert. Das Verhältnis Mangan : Schwefel im Mangansulfid ist ungefähr 1,7 : 1. Zur vollständigen Beseitigung des schädlichen Einflusses des Schwefels muß nach praktischen Erfahrungen das Mangan etwas im Ueberschuß vorhanden sein.

In Abb. 1 ist das Mangan-Schwefel-Verhältnis für Temperguß aus dem Flammofen, Siemens-Martinofen und

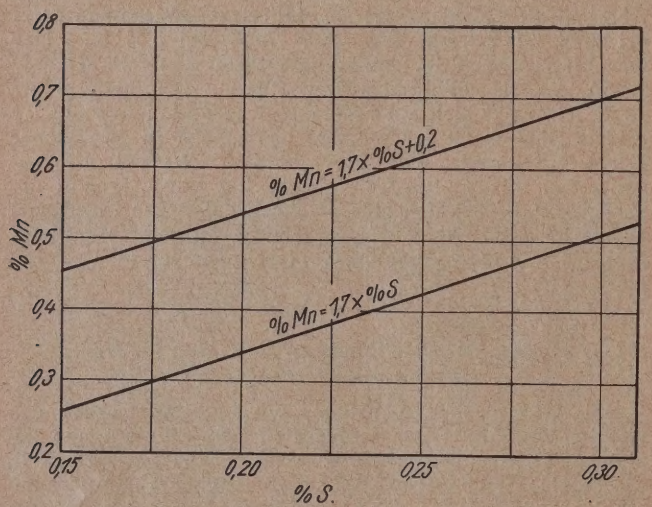


Abb. 2. Schwefel-Mangan-Verhältnis für im Kupolofen erzeugten Temperguß.

Elektroofen, in Abb. 2 für Kupolofentemperguß dargestellt. Die unteren Linien in Abb. 1 und in Abb. 2 zeigen den theoretischen zur Mangansulfidbildung erforderlichen Mangangehalt entsprechend dem steigenden Schwefelgehalt. Bei Mangangehalten unter diesen Grenzlinien ist die Umwandlung des Kohlenstoffes aus dem gebundenen in den freien Zustand unvollständig, d. h. die Stücke sind in gewissem Umfange hart und spröde. Im allgemeinen zeigen solche Stücke den charakteristischen Bruch, das Gefüge und die physikalischen Eigenschaften von Temperguß mit weißem Kern, namentlich für Wandstärken, die für eine vollständige Entkohlung zu stark sind.

Die oberen Linien in Abb. 1 und in Abb. 2 beruhen auf Versuchen und praktischen Erfahrungen. Sie stellen den im Verhältnis zum Schwefelgehalt günstigsten Mangangehalt dar, um schwarzen Temperguß bester und weichster Qualität unter praktischen Betriebsbedingungen zu erzeugen. Es ergibt sich aus dem Vergleich der beiden Linien in Abb. 1 und 2, daß der Mangangehalt für Kupolofentemperguß höher sein muß. Maßgebend hierfür ist die einfachere Betriebskontrolle von Herdöfen. Beim Kupolofen ist auch die Gefahr, daß Mangan im Ueberschuß vorhanden ist, größer. Jedoch spielt das überschüssige Mangan eine weniger wichtige Rolle als der überschüssige Schwefel. Erst ein größerer Manganüberschuß führt zu einer Behinderung des Glühprozesses.

Neue Ausgitterung für Wärmespeicher von Siemens-Martinöfen[1]).

Bauliche und konstruktive Vergrößerungen an d Wärmespeichern von Siemens-Martinöfen lassen sich n sehr schwer durchführen; Produktionsverluste, Aen rungen der Gebäude und bedeutende Ausgaben sind Folgen. Trotzdem sind aber gerade bei alten Oefen Stei rungen der Kammern notwendig. Solche Leistungsstei rungen lassen sich auch ohne Vergrößerung der äuße Abmessungen durch Vergrößerung der Heizfläche Gitterwerkes erreichen. In Abb. 1 ist eine neue Ausgit rung für Wärmespeicher dargestellt. Das Gitterwerk bildet gerade verlaufende vertikale Züge. Die Konstruktion ist nicht von der Größe der längs oder quer verlaufenden Züge abhängig. Ein besonderer Vorzug der Konstruktion scheint darin zu liegen, daß nur 10 % der Ste oberfläche, wie angedeutet, dem sich ablagernden Sta ausgesetzt sind. Die Gasströme werden durch die Ve teilung des Gitterwerkes so verteilt, daß die vollen Fläch der Steine bespült werden, wodurch eine gute Wärm übertragung erzielt wird. In der folgenden Zahlentafel das Betriebsergebnis einer Kammer mit gewöhnlicher A gitterung und einer solchen mit der neuen Gitt konstruktion verglichen. Abb. 2 zeigt Form und A messungen der Steine.

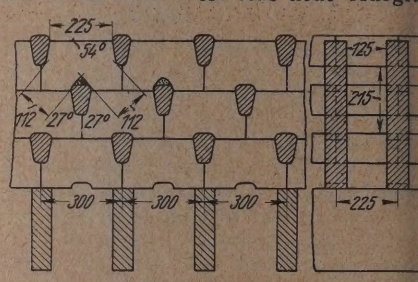


Abb. 1. Neue Ausgitterung für Wärmespeich

Vergleich zwischen gewöhnlicher und in Abb. 1 da gestellter Ausgitterung einer Wärmespeiche kammer von 3276 × 8230 × 3810 mm.

	Gewöhnliche Ausgitterung		Neue Ausgitteru	
	267×114×114	225	150×225	150×1
Zahl der Steine	9500	17468	8505 L-3 9000 L-1	11025 11325
Steingewicht kg	79380	69400	109 200	100 92
Volumen m^3	32,9	28,9	45,4	42,05
Freie Außenfläche m^2/m^3	25	44	29	30
Gesamte freie Außenfläche, neu m^2	836	1279	1310	1273
Gesamte freie Außenfläche, alt m^2	334	660	1224	1141
Durch Ablagerung verursachter Oberflächenverlust m^2	502	619	86	132
Gesamtoberfläche der Züge m^2	8,7	13,7	13,7	11,8

Wie sich aus der Zahlentafel ergibt, wird bei der neu Ausgitterung eine beträchtliche Erhöhung des Gewichtes und der freien Oberfläche, gleichzeitig aber auch eine höhere Leistung der Züge erreicht. Die Stromliniensteine (Abb. 2), welche die eigentlichen arbeitenden Elemente darstellen, besitzen ungefähr die doppelt wirksame Außenfläche je Flächeneinheit der sie tragenden Wände. Dies wird dadurch ermöglicht, daß die Stromliniensteine nicht als tragende Elemente verwendet werden, vielmehr nur ihr Eigengewicht zu tragen haben, während die Wände, welche die Belastung aufnehmen, entsprechend den bei den höheren Temperaturen auftretenden Beanspruchu gen, die erforderlichen Abmessungen erhalten können. D Stromlinienziegel setzen den abströmenden Gasen einen ve hältnismäßig geringen Widerstand entgegen und biet dem einströmenden Gas und der Luft einen etwas erhöht Widerstand, welcher der in vertikalen Zügen unvermei lichen höheren Geschwindigkeit entgegenwirkt.

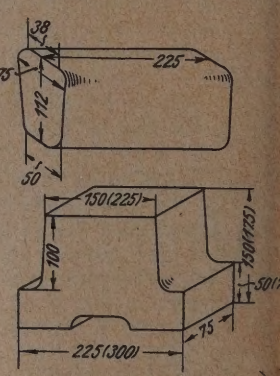


Abb. 2. Maßskizzen der Stro liniensteine und Tragsteine.

[1]) F. H. Loftus in „The Iron Age", Bd. 120, 7. Juli 1927.

Patentschau.

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

6. Oktober 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

b. Gr. 19, R. 68 863. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Konverterböden und anderen feuerfesten Formstücken für metallurgische Oefen u. dgl. Ferdinand Raesch, Saarbrücken, Saargemünder Straße 133.

c. Gr. 5, A. 46 399. Vorrichtung zum raschen Anheizen von elektrischen Salzbadöfen. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

e. Gr. 2, W. 71 288. Verfahren zur Erzeugung eines hochwertigen Gases in einer Kohlenwassergaserzeugeranlage. Karl Wolinski, Berlin W 30, Barbarossastraße 7.

l. Gr. 6, A. 46 694. Kohlenstaubfeuerung, insbesondere für Lokomotiven. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

b. Gr. 7, Sch. 74 751. Schabloniervorrichtung zum Herstellen von elliptischen und hypozykloiden Formen. Willy Schubert, Erle-Crandorf Nr. 92.

c. Gr. 15, R. 65 182. Verfahren zum Guß von Kupfer-Zink-Legierungen. Wilhelm Runde, Lüdenscheid, Peterstraße 4.

c. Gr. 32, St. 40 078. Vorrichtung zum Reinigen von Gegenständen, insbesondere von Gußformen. John T. Stoney, Cleveland (Ohio).

13. Oktober 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

a. Gr. 1, D. 48 205. Austragvorrichtung für Schachtöfen mit unterhalb der Brennstoffsäule angeordneten, in Umdrehung versetzten Teilen. Dipl.-Ing. Carl Paul Debuch, Bochum, Friederikestraße 90.

c. Gr. 5, S. 70 296. Vorrichtung zum Härten von Massengut, bei der die zu härtenden Stücke unter Zuhilfenahme eines endlosen Bandes einen Glühofen durchlaufen und dann in eine Kühlflüssigkeit eingetaucht werden. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt.

c. Gr. 9, S. 72 530. Kühleinrichtung für Abdichtungsrinnen an von unten oder seitlich zu beschickenden elektrischen Blankglühöfen. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

c. Gr. 7, R. 69 666. Zweiteilige, durch Verschieben der Teile in der Längsrichtung auf genaues Maß einstellbare Kernstütze. Heinrich Ries, Essen a. d. Ruhr, Wolfgangstraße 27.

c. Gr. 12, K. 96 148. Verfahren zum Füllen von luftleeren Kokillen mit Metall. August Kadow, Toledo (V. St. A.)

20. Oktober 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

a. Gr. 3, V. 21 983. Verfahren zur Einführung von Wasser in die Schmelzzone von Schacht- oder Hochöfen. Vulcan-Feuerung Aktiengesellschaft, Köln, Margellenstraße 11.

a. Gr. 8, C. 38 554. Verfahren und Vorrichtung zur Veredelung flüssiger Schlacke, insbesondere Hochofenschlacke. Corwa-Schlackenverwertungs-Gesellschaft m. b. H., Essen.

b. Gr. 14, R. 64 069. Kippwerk für Schmelzöfen mit Triebstockverzahnung. Emil Friederich Ruß, Köln, Hochhaus Hansaring.

b. Gr. 16, H. 105 713. Verfahren zur Erhöhung der Erzeugung und des Phosphorsäuregehalts der Thomasschlacke. Zusatz zu Patent 418 102. Dr. Hermann Hilbert, Neuß a. Rh.

Klasse 21. Elektrotechnik.

h. Gr. 18, H. 105 474. Verfahren zum Schmelzen kalten Einsatzes in Induktionsöfen. Heraeus-Vacuumschmelze Aktiengesellschaft u. Dr. Wilhelm Rohn, Hanau a. Main.

[1]) Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

e. Gr. 4, F. 55 383. Trocken- und Schwelaufsatz für Generatoren u. dgl. Frankfurter Gasgesellschaft und Dipl.-Ing. Ernst Schuhmacher, Frankfurt a. Main, Solmsstraße 40.

27. Oktober 1927.

Kl. 24 e. Gr. 1, B. 118 173. Vorrichtung zum Herstellen von Wassergas. Zusatz zum Patent 437 970. I. G. Farbenindustrie Akt.-Ges., Frankfurt a. Main.

Kl. 24 l. Nr. 1 008 354. Vorrichtung zur Verfeuerung staubförmigen Brennstoffes in einem Flachbrenner stehender Anordnung. Linke-Hofmann-Werke Akt.-Ges., Breslau 3, Grundstraße 12.

Gebrauchsmustereintragungen.

6. Oktober 1927.

Klasse 21. Elektrotechnik.

h. 1 006 336. Tragvorrichtung für die Elektroden elektrischer Oefen. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

b. 1 006 432. Schwenkbarer Formsandbunker. Vereinigte Schmirgel- und Maschinenfabriken A.-G., vormals S. Oppenheim & Co. und Schlesinger & Co., Hannover-Hainholz.

13. Oktober 1927.

Klasse 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

b. 1 007 182. Rüttelformmaschine. Svend Dyhr, Berlin-Charlottenburg, Knesebeckstraße 72.

c. 1 006 976. Elektrisch beheizter Gießtopf. Technische Unternehmungen Bader & Cie., Waldshut i. B.

c. 1 007 098. Auf Gießmodellen zur Kenntlichmachung der fertigen Gußstücke anzubringendes abformbares Markierungszeichen. Emilie Grunewald, geb. Passin, Berlin SO 33, Muskauer Straße 22.

Klasse 48. Metallverarbeitung, chemische.

c. 1 007 310. Beschickungsanlage für Emaillieröfen. Metall-Industrie, Schwelm i. W.

Auszüge aus den Patentschriften.

Kl. 24 k, Gr. 5, Nr. 446 238 vom 13. Januar 1925. Albin Berthold Helbig in Berlin. Feuerraumwand mit eingebetteten Kühlrohren.

Zwischen die Kühlrohre sind Formsteine mit ihren schwächeren Fußteilen geschoben, und die Lücken zwischen den Fußteilen sind mit gegen die Rückwand der Kühlrohre sich stützenden Füllsteinen ausgefüllt, die an einer oder an mehreren Platten befestigt sind, welche unter Zwischenschaltung einer elastischen Isolierschicht über die Rückseite der Formsteine gelegt sind.

Kl. 24 l, Gr. 1, Nr. 446 328 vom 19. Juni 1924. Hugo Schlenkermann in Eiserfeld a. d. Sieg. Kohlenstaubfeuerung.

Das Staubluftgemisch wird von oben in bekannter Weise in einen Verbrennungsraum eingeführt, der wagerechten Zügen vorgeschaltet ist. Die Erfindung besteht darin, daß die Eintrittsstelle des Staubluftgemisches tiefer liegt als die Anschlußstelle der wagerechten Züge.

Kl. 24 l, Gr. 5, Nr. 446 637 vom 15. März 1921, amerikanische Priorität vom 30. April 1920. Hermann Bleibtreu in Völklingen a. d. Saar. Kohlenstaubfeuerung, insbesondere für Lokomotiven.

Zur Verzögerung der Verbrennung und zur Ueberlappung der Verbrennungszonen wird der Brennstoff stufenweise im Verlauf der Flamme zugeführt. Auf diese Weise wird die Verbrennungszone auseinandergezogen, und ohne daß Ueberhitzungen des feuerfesten Mauerwerks eintreten, ist es möglich, eine größere Menge von Kohlenstaub zu verbrennen.

Kl. 24 l, Gr. 7, Nr. 446 708 vom 6. September 1924. Niels Frederik Nissen in Mannheim. Staubfeuerung für Flammrohrkessel.

Vor dem die Mündung des Flammrohrs schützenden Mauerwerk des Kessels sind Rohre oder Kasten bogenförmig derart angebracht, daß die Flamme von dem zum Flammrohr führenden Mauerwerk abgelenkt wird.

Zeitschriftenschau [1]).

Gießerei-Roh- und -Hilfsstoffe.

Neuer Hochofen der Wheeling Steel Corporation. Blast Furnace and Steel Plant, Bd. 15, September, S. 444/45. 4 Spalten, 6 Abb. Hauptabmessungen: 27,4 m Höhe, 6,1 m Kohlensackdurchmesser, 4,88 m Gestelldurchmesser. Zentrale Beschickung durch Kippgefäß, elektrischer Antrieb der Glocke. Verwendung einer neuen Gaswascherbauart.

Handelsqualitäten und Anwendungen von Aluminium und Aluminiumlegierungen. P. V. Faragher. American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, Technical Publication Nr. 33, S. 1—28. 56 Spalten, 5 Abb. Eigenschaften von reinem Aluminium und Einfluß der Nebenbestandteile. Grenzen für die Wandstärke in Abhängigkeit von den Eigenschaften. Die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten des Aluminiums und seiner Legierungen in gegossener und mechanisch bearbeiteter Form. Einfluß der Vergütung auf die Verbesserung der Eigenschaften.

Die physikalischen Eigenschaften gewöhnlicher Kupfer-Zink-Legierungen. W. H. Bassett und C. H. Davis. American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, Technical Publication, Nr. 26, S. 1—16. 32 Spalten, 12 Abb. Uebersicht über frühere Forschungsarbeiten: Physikalische Eigenschaften von Messing, Zerreißversuche, Biegefestigkeit beim Hin- und Herbiegen, Härtebestimmungen, Gefüge und Korngröße. Zusammenfassung der Ergebnisse als Grundlage für eine Normung von Messing.

Die Reaktionsfähigkeit von Gießereikoks als Faktor für seine Eignung. A. C. Fieldner und J. D. Davis. Fuels and Furnaces, Bd. 5, September, S. 1181—1188. 15 Spalten, 5 Abb. Unter Heranziehung der in den letzten Jahren von amerikanischen Forschern durchgeführten Arbeiten über die für den Hochofen- und Gießereibetrieb erwünschten Eigenschaften des Kokses wird das im Bureau of Mines entwickelte Verfahren der Bestimmung der Verbrennlichkeit des Kokses beschrieben und dessen Anwendungsmöglichkeit auf die Bewertung von Gießereikoks erläutert. Einfluß der Stückigkeit auf die Verbrennung des Kokses.

Kohlenstoff im Gießereiroheisen (eine Vortragsfolge). R. Moldenke u. a. American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, Technical Publication Nr. 11, S. 1 bis 51. 100 Spalten, 11 Abb. Die verschiedenen Diskussionen über die Eigenschaften von Roheisen für Gießereizwecke haben zur Bildung eines Ausschusses aus Hochofen- und Gießereikreisen geführt, der in seiner ersten Sitzung in mehr allgemeiner Form die von seiten der Gießereien gewünschten und seitens der Hochofenwerke zurzeit möglichen Eigenschaften der Gießereiroheisen festgestellt hat. Die Aussprache hat eine ganze Reihe von Punkten geklärt.

Der Aufbau der Silizium-Kohlenstoff-Eisen-Legierungen und eine neue Theorie des Gußeisens. D. Hanson. Iron and Coal Trades Review, Bd. 115, 23. September, S. 437 bis 442. 16 Spalten, 40 Abb. Im Gegensatz zur Metallurgie des Stahles, dessen Grundlagen wissenschaftlich erforscht sind, sind die Grundlagen des Gußeisens noch nicht eindeutig festgelegt. Auf Veranlassung des englischen Forschungsausschusses für Gußeisen wurden vom Verfasser eingehende Untersuchungen angestellt und auf Grund der Gleichgewichtsdiagramme wurde eine neue Theorie des Gußeisens entwickelt.

Bau und Betrieb von Gießereien.

Amerikanische Sondergießerei für Ambosse. The Foundry, Bd. 55, 15. September, S. 724—729. 16 Spalten, 9 Abb. Die beschriebene Gesamtanlage umfaßt Gießerei, Schmiede- und Bearbeitungswerkstätten. Die Gießerei enthält bemerkenswerte Einrichtungen und Arbeitsverfahren. Herstellung der Amboßform in dreiteiligen Sonderkasten unter Benutzung geteilter Modelle; Abgüsse bis 220 kg Gewicht werden in der grünen Sandform, schwerere in der oberflächlich getrockneten Form gemacht. Sonderschleifmaschinen mit wippartiger Aufhängung.

Konstruktive Grundlagen für Schmiede- und Vergütungsöfen. M. H. Mawhinney. Forging, Stamping, Heat Treating, Bd. 13, September, S. 374 und 376. 6 Spalten. Im einzelnen werden behandelt: Konstruktion, Brenn und Brennstoffe, Einrichtungen für den wirtschaftlich Betrieb, Wärmeisolierung, Rekuperatoren, Brennsto kontrolle.

Neue kontinuierliche Gießerei der Buick-Automob werke. Iron Age, Bd. 120, 8. September, S. 643/ 4 Spalten, 3 Abb. Die neue Gießerei der Buick-Gese schaft in Flint vergießt täglich 750 t Eisen, das v 6 Kupolöfen von 2400 mm Durchmesser geliefert wi Bemerkenswert sind besonders die in letzter Zeit an legten Transportbänder zur Kühlung der Stücke, die ei Gesamtlänge von 7700 m aufweisen.

Feuerfeste Futter für Schmiede- und Wärmöf M. C. Booze. Fuels and Furnaces, Bd. 5, Septemb S. 1197/98. 4 Spalten. Zur Erzielung der günstigsten H triebsergebnisse ist es manchmal wünschenswert, zw oder mehrere feuerfeste Stoffe zu mischen. Winke für H trieb und Ausbesserung.

Schmelz- und Frischarbeiten.

Heterogenität von Eisen-Mangan-Legierunge C. R. Wohrmann. American Institute of Mining and M tallurgical Engineers, Technicl Publication Nr. 19, S. 1—, 64 Spalten, 45 Abb. Das Gefüge von drei typischen L gierungen aus reinem Eisen und Mangan mit 30,8 u 3 % Mn mit besonderer Berücksichtigung der Widma städtenschen Figuren und des Martensits. Entgegen d bisherigen Annahme sind Eisen-Mangan-Gefüge heteroge der Einfluß des Kohlenstoffes auf die Eigenschaften bisher überschätzt worden.

Fortschritte der Kenntnis normaler und anormal Stähle. S. Epstein und H. S. Rawdon. Transactions the American Society for Steel Treating, Bd. 42, Septembe S. 337—375. 78 Spalten, 48 Abb. Die Nomenklatur f Stähle normaler und anormaler Beschaffenheit ist nic einheitlich; jenach den Vergütungsverfahren können no male oder anormale Stähle erzeugt werden. Norma oder anormale Stähle haben ihren Ursprung in der De oxydationsperiode im Schmelzofen oder in der Zugabe v Aluminium und Ferrovanadium in der Kokille.

Arbeiten an Modellen und Formen.

Modell und Form für ein verwickeltes Stahlgußstüc H. V. Fell. The Foundry, Bd. 55, 1. Oktober, S. 769—77 11 Spalten, 12 Abb. Es handelt sich um die Herstellu eines Stückes mit mehreren Aus- und Einläufen für ei Wasserturbine; das Modell wurde teilweise als Vollmode teilweise als Skelettmodell ausgeführt. Beschreibung d Modells mit Kernkasten und der Formarbeiten unter B nutzung eines dreiteiligen Formkastens.

Herstellung der Abgüsse.

Die Produktionskontrolle in einer Aluminiumgießere B. Finney. Iron Age, Bd. 120, 29. September, S. 857—86 7 Spalten, 8 Vordrucke. Beschreibung des Produktion kontrollsystems einer amerikanischen großen Aluminiu formgießerei; die für die Produktionskontrolle entwickelte Formulare und Vordrucke für Lager, Versand, zur Ve fügung gestellte Lieferungen, Ausführungen der Arbe und Werkzeugräume werden beschrieben.

Die Seigerung in Stahlblöcken. Pratique des Industrie Mécaniques, Bd. 10, S. 280—282. 9 Spalten, 3 Abb. I elementarer Form wird eine Erklärung der besonders fü die spätere Verarbeitung der Stähle wichtigen Erscheinu gen des Seigerns gegeben und die Ursachen aufgezeig welche den Umfang und den Verlauf der Seigerung beei flussen.

Gießerei für Gleisteile aus Mangan-Hartstah F. G. Steinebach. The Foundry, Bd. 55, 15. Septembe S. 719—721. 11 Spalten, 3 Abb. Angaben über die Ei richtungen und den Betrieb einer Formgießerei fü Manganstahlgußteile für den Gleisbau. Für die He stellung der Formen wird eine große Umrollmaschine m ausfahrbarem Wagen benutzt.

Die Unterkühlung einiger Aluminiumlegierunge M. L. V. Gayler. Metal Industry, Bd. 31, 30. Septembe S. 295—297. 6 Spalten. Versuche zur Bestimmung de Einflusses der Unterkühlung auf verschiedene Aluminiu legierungen, namentlich Si-Al- und Cu-Al-Legierunge Einfluß von Eisengehalt auf den Verlauf der Unte kühlungseinflüsse.

[1]) Sämtlichen Anfragen, insbesondere solchen, die sich auf Auskünfte über Bezugsquellen in von uns angeführten Zeitschriften beziehen, ist stets Rückporto beizufügen. Die Schriftleitung.

Eigenschaften und Warmbehandlung von Gußeisen für Dieselmotoren. F. B. Coyle. Transactions of the American Society for Steel Treating, Bd. 12, September, S. 446—465. 40 Spalten, 18 Abb. Grundsätzliche Anforderungen an Dieselmaschinenguß, denen durch die heute in den Gießereien hergestellten Gußsorten in viel höherem Maße entsprochen werden kann als vor einigen Jahren. Verfasser glaubt, daß die Verbesserung des Gusses weniger in einer Warmbehandlung als in einer Minderung des Kohlenstoff- und Siliziumgehaltes gesucht werden muß.

Der Einfluß von Tonerde auf die Gießeigenschaften von Aluminiumlegierungen. F. Renaud. Foundry Trade Journal, Bd. 36, 6. Oktober, S. 12—14. 9 Spalten, 11 Abb. Zu unterscheiden ist zwischen Tonerde in Form von auf dem Bade schwimmender Schlacke und eingeschlossenen Tonerdepartikelchen, die vom Umschmelzen von Schrott oder von der Berührung mit der Luft beim Umrühren des Bades herrühren. Verfasser erläutert Maßnahmen gießund formtechnischer Art, um den Eintritt von Tonerde in die Form zu verhindern.

Verfeinerungs- und Vergütungsarbeiten.

Einfluß gewisser Verunreinigungen auf die atmosphärische Korrosion von Zink. W. S. Patterson. Chemistry and Industry, Bd. 46, 7. Oktober, S. 390 T—396 T. 13 Spalten, 3 Abb. Kleine Mengen Eisen, Blei, Kadmium, Kupfer und Antimon haben keinen merklichen Einfluß. Anscheinend übt Blei sogar eine gewisse schützende Wirkung aus; die sich bei längerer Dauer auf den Proben bildende Oxydschicht mindert die Geschwindigkeit der Korrosion. Im allgemeinen verläuft die atmosphärische Korrosion ähnlich wie die Korrosion durch verdünnte Säurelösungen.

Neue Entwicklungen in der Verchromung. S. Wernick. Metal Industry, Bd. 31, 7. Oktober, S. 313—315, 14. Oktober, S. 345/46. 8 Spalten, 2 Abb. Die verschiedenen Bäder zur Durchführung der Verchromung; die Chromsäurekonzentration und ihr Einfluß auf den Wirkungsgrad der Kathode. Nachteile der Eisenanoden. Einfluß anderer Zusätze und des Umrührens auf den Verchromungsprozeß. Die Zusammensetzung der Kathode; der Wirkungsgrad der Kathode in Abhängigkeit von den günstigsten Dichten.

Untersuchung und Prüfung des Erzeugnisses.

Neue Untersuchungen über Eisen-Silizium-Legierungen. M. G. Corson. Iron Age, Bd. 120, 22. September, S. 797/98. 3 Spalten, 9 Abb. Die Untersuchungen des Verfassers werfen teilweise ein neues Licht auf die Eigenschaften von Eisen-Silizium-Legierungen mit hohem Si-Gehalt. Die Legierungen sind gegen Stickstoff und teilweise auch gegen Sauerstoff beständig; die Säurebeständigkeit beruht auf der Verbindung Fe_3Si. Kohlenstoff hat auf das Kleingefüge und die Bearbeitbarkeit der Legierung durch Schleifen einen sehr großen Einfluß.

Probestäbe zum Nachweis der Dünnflüssigkeit von Gußeisen. C. Curry. Foundry Trade Journal, Bd. 36, 8. September, S. 283—286. 8 Spalten, 11 Abb. Zur Bestimmung der Dünnflüssigkeit des Eisens eignet sich nach den Untersuchungen des Verfassers sehr gut ein spiralförmiger Probestab, dessen Einguß sich in der Mitte der Spirale befindet. Weitere Untersuchungen eines solchen Stabes geben auch über den Einfluß der Formstoffe auf die Erstarrung des flüssigen Eisens Aufschluß. Das Prüfungsverfahren ist auch auf Nichteisenmetalle und Legierungen anwendbar.

Die Bestimmung der Sprödigkeit von Stahl nach den mechanischen Eigenschaften. P. Régnauld. Revue de Métallurgie, Jg. 24, September, S. 509—515. 14 Spalten, 3 Abb. Aus den mitgeteilten Versuchen ist zu entnehmen, daß das Vergleichsmaß der Sprödigkeit zweier Stähle mit der gleichen Elastizitätsgrenze von großer Wichtigkeit ist und nicht notwendigerweise zu den üblichen Schlüssen, wie sie sich aus der Elastizitätsgrenze ergeben, berechtigt.

Das Polieren und das Aetzen von Blei und Zinn und ihrer Legierungen zur mikroskopischen Untersuchung. E. R. Vilella und D. Beregekoff. Industrial and Engineering Chemistry, Bd. 19, September, S. 1049—1052. 6 Spalten, 6 Abb. Es wird über verbesserte Verfahren zum Polieren und Aetzen berichtet, wie sie durch Versuche des Forschungslaboratoriums der Union Carbide and Carbon Incorporation festgestellt wurden. Es wird eine genaue Anleitung zur Durchführung der Verfahren gegeben und eine Reihe von Probeschliffen dargestellt und erläutert.

Eine Röntgen-Untersuchung der Beta-Umwandlung in Kupfer-Zink-Legierungen. A. Philipps. Journal of the Franklin Institute, Bd. 204, September, S. 359—368. 20 Spalten, 4 Abb. Es wird über das Ergebnis von Versuchen berichtet und unter Benutzung früherer Forschungsergebnisse werden die Netzgefügekonstanten für Beta-Messing mit 51,1 und 50,4 % Cu ermittelt.

Das Verhalten von Stahl unter Dauerbeanspruchung bei 300° C. W. Rosenhain und D. Hanson. Iron and Coal Trades Review, Bd. 115, 23. September, S. 442—444. 5 Spalten, 8 Abb. Zweck der Versuche war namentlich die Feststellung der Ursachen des Reißens von Kesselblechen. Die Probe wurde fünf Jahre lang belastet und dann untersucht; nach dieser Zeit betrug die Festigkeit der Probe nur noch ein bis zwei Drittel der Normalfestigkeit, während die Härte erheblich höher geworden war.

Hilfsarbeiten.

Die Verwendungsmöglichkeiten der Preßluft in der Gießerei. G. R. Skerrett. The Foundry, Bd. 55, 1. Oktober, S. 766—768. 9 Spalten, 7 Abb. Folgende Verwendungsmöglichkeit von Preßlufteinrichtungen und Preßluftwerkzeugen werden kurz erläutert: Schleifköpfe, Richtmaschinen für Kerneisen, Putzhämmer und Putzmeißel, Stampfer, Hebezeuge, Spritzapparate für Schwärze.

Weitere Erfahrungen mit der Bronzeschweißung von gußeisernen Rohrleitungen. H. Y. Carson. The Foundry, Bd. 55, 1. Oktober, S. 763/64. 6 Spalten, 7 Abb. Die Stärke der Schweißschicht je nach dem Rohrdurchmesser und der Verwendung der Leitung. Vergleich der Kosten der Rohrverbindung durch Verdichten der Muffen mit Blei und der Schweißung. Das Aufschweißen von Anschluß-T-Stücken an Hauptleitungen.

Putzerei nach dem Bandsystem in einer amerikanischen Ofenfabrik. B. Finney. The Iron Age, Bd. 120, 6. Oktober, S. 933—936. 7 Spalten, 6 Abb. Während des Transportes werden die Gußstücke geputzt, geschliffen, fertiggemacht, zusammengebaut und untersucht; sämtliche Arbeiten werden auf fünf Transportbändern ausgeführt. Durch den Einbau der Förderbänder wurde die Leistung der Fabrik um 100 % gesteigert, während der Flächenraum verkleinert wurde.

Wirtschaft und Statistik.

Die Statistik der englischen Metallindustrie für 1924. Metal Industry, Bd. 31, 23. September, S. 277/78; 30. September, S. 301/02; 7. Oktober, S. 323—325; 14. Oktober, S. 346/47. 15 Spalten. Nach den amtlichen Veröffentlichungen des englischen Handelsministeriums werden die statistischen Ziffern für die Entwicklung von Erzeugung, Handel, Ausfuhr, Einfuhr und Verarbeitung von Nichteisenmetallen in England mitgeteilt. Die Statistiken erstrecken sich auch auf die beschäftigten Personen und den Kraftbedarf der englischen Metallhütten.

Das Problem der Gießereiunfälle. W. G. Morgan. Mechanical World, Bd. 82, 14. Oktober, S. 294/95. 5 Spalten. Folgende Maßnahmen sind zur Minderung der Unfälle in der Gießerei zu treffen und ihre Durchführung zu überwachen: Gegen Spritzeisen und Funken feuerfeste Kleidung; Verhinderung von Verbrennung durch Schutzschilde an Pfannen; Verhinderung der Strahlung des Eisens, verbunden mit guter Beleuchtung; genaue Untersuchung der Kranhaken und Kranseile; Schutz von Leben und Gesundheit der Belegschaft auf den Lagerplätzen, Chargierbühnen, in der Kernmacherei und Putzerei.

Die Entwicklung des Hüttenwesens im südöstlichen Frankreich. P. Dejean. Technique Moderne, Bd. 19, 1. September, S. 529—544. 32 Spalten, 34 Abb. Die alte Geschichte des Hüttenwesens im südöstlichen Frankreich, das sich im wesentlichen auf die Erzvorkommen der Alpen stützt. Entwicklung im Mittelalter und in neuerer Zeit, die zu einem Niedergang der Metallgewinnung führte; namentlich unter dem Einfluß des Elektroofens ist wieder eine Erstarkung des Hüttenwesens in diesem Gebiet eingetreten.

Die britische Stahlindustrie in ihrer heutigen Lage. R. D. Morre. Engineer, Bd. 144, 7. Oktober, S. 391—393. 7 Spalten, 4 Abb. Es wird die jetzige Lage und Leistungsfähigkeit der englischen Stahlindustrie vom Standpunkte der Versorgung des Schiffbaues erörtert; einen weiten Raum in der Darstellung nehmen die Ausführungen über Stahlformguß für den Schiffbau ein. Die weitere Entwicklung wird stark behindert durch die gegenüber anderen Ländern zu hohen Fracht- und Betriebskosten.

Bücherschau.

Die Welt der vernachlässigten Dimensionen. Eine Einführung in die Kolloidchemie. Von Prof. Dr. Wolfgang Ostwald. 9. und 10., umgearbeitee und vermehrte Auflage. Dresden 1927, Verlag Th. Steinkopff. Preis 12 M.

Die Kolloidchemie befaßt sich mit der Untersuchung von Stoffen, die in anderen so fein aufgelöst sind, daß ihre einzelnen Teile nicht mehr mikroskopisch unterschieden, jedoch noch nicht als Moleküle gedeutet werden können. Zur Einführung in dieses neue Gebiet der Physik und Chemie bespricht Ostwald in Form von Vorträgen die Grunderscheinungen des kolloiden Zustandes der Materie, die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Kolloide in ihrer Abhängigkeit vom Zerteilungsgrad, die Zustandsänderungen der Kolloide, die wissenschaftlichen sowie technischen und praktischen Anwendungen der Kolloidchemie. Der besondere Wert des Buches liegt darin, daß es dem Interessenten nicht nur theoretische Lehren bringt, sondern ihm auch zum praktischen Ratgeber für eigene Versuche wird. L. Ehrlich.

Das Eisenwerk. Die Kunstformen des Schmiedeeisens vom Mittelalter bis zum Ausgang des 18. Jahrhunderts. Mit einer Einführung von Otto Höver. Berlin 1927, Verlag Ernst Wasmuth, A.-G.

„Das Eisenwerk" gibt auf 320 Bildseiten einen Ueberblick über die Geschichte des kunstgeschmiedeten Eisens vom 13. bis zum 18. Jahrhundert, von der hohen Gotik bis zum Klassizismus. Das herrliche Werk will Anschauungen vermitteln. Nicht nur Kunsthistoriker oder gelehrte Kenner der Geschichte des Kunstgewerbes werden dieses Werk mit reiner Freude betrachten, sondern alle diejenigen, die überhaupt Sinn für Kunst und edle Form haben. „Wo immer die alten Meister des kunstgeschmiedeten Eisens zu bester Formgebung sich emporschwangen und ihrem schöpferischen Handwerk eine höchste kulturelle Würde verliehen, da liegt auch ein Zeitloses beschlossen, das den ewigen Gesetzen künstlerischer Gestaltung gehorcht und sie vollkommen repräsentiert", sagt Höver in seinem Vorwort.

Georg Kowalszyk hat das gesamte Bildmaterial ausgewählt und zusammengestellt, und der Verlag stattete das Werk vornehm aus, so daß „Das Eisenwerk" zum Kunstwerk wurde. S. N.

Ancient Egyptian Metallurgy. By H. Garland' und C. O. Bannister. With Frontispiece and 113 other illustrations, including many photo-micrographs. London 1927, Verlag Charles Griffin & Co. Ltd. Preis 12 s 6 d.

Major H. Garland, dem Verfasser dieses für den Hüttenmann, den Archäologen und den Kunstsammler gleich wichtigen Buches, war es nicht mehr vergönnt, die Veröffentlichung seiner sorgfältigen Untersuchungen alter ägyptischer Kunstwerke und anderer Erzeugnisse aus Metall zu erleben. Von Kairo, wo er schon vor dem Weltkriege der Leiter der Laboratorien der Zitadelle wa kehrte er krank nach England zurück und starb do nach sechs Tagen unerwartet am 2. April 192 C. O. Bannister, Professor der Metallurgie in Live pool, übernahm die gewiß nicht leichte Arbeit, Garland hinterlassene Aufzeichnungen zu bearbeiten und heraus zugeben. Im Vorwort faßt er die praktischen Ergebniss von Garlands Forschungen mit folgenden Worten zu sammen: Sie zeigen: 1. den Wert mikroskopischer Unte suchung für die Erforschung alter Funde; 2. die Wahr scheinlichkeit, daß es in Aegypten schon viel früher, al man gewöhnlich annimmt, ein Eisenzeitalter gab; 3. de frühen Gebrauch des Wachsausschmelzverfahrens fü Gußstücke; 4. die verhältnismäßig späte Anwendung de Kaltbearbeitung im Verein mit der Wärmebehandlung fü die Gestaltung von Gefäßen.

Kapitel 1 bringt eine Uebersicht über die von den alte Aegyptern verwendeten Metalle und deren Herkunf Kapitel 2 behandelt die Bronzeindustrie und Kapitel das Eisenzeitalter Aegyptens. Kapitel 4 ist den al ägptischen Werkzeugen gewidmet und Kapitel 5 de metallographischen Erforschung antiker Metalle. Kapitel enthält Mitteilungen für Sammler antiker Werke aus Meta und Angaben über das Reinigen, Instandsetzen und di Erhaltung solcher Gegenstände.

Garland sucht den Beweis zu liefern, daß scho vor der 20. Dynastie, also vor dem Jahre 1205 v. Chr. eiserne Werkzeuge in Gebrauch gewesen sind Die Bildhauerarbeiten in Granit z. B. wären mit kupferne Meißeln nicht herstellbar gewesen. Bronze, die sich fü solche Arbeiten besser als Kupfer eignet, war vor den Neuen Reich so gut wie unbekannt. Garland nimm an, daß nur verhältnismäßig wenige eiserne Geräte au uns überkommen sind, weil sie durch ständigen Gebrauch abgenutzt worden und auch dem Rost anheimgefallen sind Er führt ein kleines Verzeichnis eiserner Gegenstände an die in die Zeiten vor dem Jahre 1000 v. Chr. gehören; s (vgl. S. 89 bis 91) ein Werkzeug aus Eisen aus der Große Pyramide von Gizeh aus der 4. Dynastie (2900 v. Chr.) Bruchstücke eiserner Hacken aus der Schwarzen Pyramid aus der 5. Dynastie (2700 v. Chr.), eine Masse verrosteter Eisens aus Abydos aus der 6. Dynastie (2500 v. Chr.) weiter eine eiserne Speerspitze aus Nubien aus de 13. Dynastie (1750 v. Chr.), schließlich eine Sichel au Eisen aus der Nähe von Karnak aus der 18. Dynasti (1450 v. Chr.).

Das ziemlich umfangreiche Kapitel 5: „Metallographi antiker Metalle", mit mehr als 50 Mikro-Schliffbilder (S. 122 bis 180) ist besonders wertvoll und bietet eine vorzüglichen Einblick in die Arbeitsweise bei der Her stellung und Bearbeitung altägyptischer Geräte und in di Zusammensetzung der verwendeten Legierungen.

Das Buch verdient weite Verbreitung, ist in der bein Verleger Griffin üblichen Weise vorzüglich gedruckt un nicht zu teuer. Dr.-Ing. Martin W. Neufeld.

Aus anderen Vereinen.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Bericht über die Hauptversammlung vom 23. Oktober d. J.

Als Ort für die Hauptversammlung der Eisenhüttenleute war in diesem Jahre Berlin gewählt worden. Anlaß hierzu gab die Eröffnung der Werkstofftagung und der Werkstoffschau, einer Schöpfung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, des Vereins deutscher Ingenieure, der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde und des Zentralverbandes der deutschen elektrotechnischen Industrie in Verbindung mit einer großen Zahl befreundeter Vereine und Verbände. Der Leitgedanke dieser bisher einzigartigen Veranstaltung war für die Eisenhüttenleute zu bekunden, daß die Eisenindustrie, überzeugt von ihrer Wichtigkeit für die Wirtschaft und das Leben unseres Volkes, gewillt sei, mit den weiterverarbeitenden Industrien verständnisvoll zusammenzuarbeiten, „um allen Kreisen unseres Vaterlandes bis zu dem letzten Verbraucher, jedem Arbeiter, Handwerker und Bauern, dienen zu können". Die deutsche Eisenindustrie zeigt in der Abteilung „Stahl und Eisen" der Werkstoffschau, „welch reiche Fülle von Werkstoffen mi Eigenschaften verschiedener Art und Abstufung sie dem Verbraucher heute zur Verfügung stellen kann, wie es möglich ist, im Wege der Prüfung diese Eigenschaften festzustellen, welche Fehler sich bei der Herstellung und Verarbeitung einschleichen und wie sie vermieden werden können. Damit greift die Ausstellung bereits in das Gebiet der Verarbeitung über und kennzeichnet die naturgemäße Verbundenheit von Werkstofferzeuger und -verbraucher."

Die Versammlung der Eisenhüttenleute am Standorte der Werkstoffschau soll die Bedeutung dieses innigen Zusammenarbeitens der eisenschaffenden mit der eisenverarbeitenden Industrie besonders hervorheben. Ueberaus zahlreich waren denn auch Mitglieder und Gäste dem Rufe des Vereins gefolgt; annähernd 2000 Besucher hatten sich am Eisenhüttentage in Berlin zusammengefunden zu einer schon rein äußerlich so machtvollen Kundgebung der Eisenhüttenindustrie, wie sie des Reiches Hauptsadt wohl noch nie zuvor gesehen hat.

Als der Vereinsvorsitzende, Herr Generaldirektor r. A. Vögler (Dortmund), am Sonntag mittag pünktch um 12 Uhr in der Staatsoper die Hauptversammlung öffnete, konnte er nicht nur die Mitglieder — unter nen diesmal naturgemäß sehr viele Vereinsangehörige is den mittel- und ostdeutschen Industriegebieten — berüßen, sondern auch Vertreter des Reichskabinetts, der reußischen Staatsregierung, der Stadt Berlin, vieler nderen Reichs-, Staats- und Kommunalbehörden, Mitieder der Parlamente, Vertreter der Deutschen Reichshn-Gesellschaft, der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, der otgemeinschaft der deutschen Wissenschaft, der techschen Hochschulen, der Bergakademien, Universitäten id wissenschaftlichen Institute, der befreundeten Fachreine und wirtschaftlichen Verbände, der Landwirthaft, der Bankwelt und — last but not least — der sich hr stark beteiligenden Presse. So sah man u. a. Reichsbeitsminister Dr. Brauns, Reichswehrminister r. Geßler, Reichsaußenminister Dr. Stresemann, aatssekretär Dr. Meißner, Staatssekretär C. Ch. chmid, Admiral Zenker, Kultusminister Prof. r. Becker, Generaldirektor Dr. Dorpmüller, berbürgermeister Dr. Lehr (Düsseldorf), Reichsnzler a. D. Dr. Luther, Geheimrat Prof. . v. Harnack, Staatsminister a. D. Dr. Schmidtt, Staatsminister a. D. Prof. Dr. August Müller, eichskohlenkommissar Dr. Stutz, Justizrat Dr. Meyer, Syndikus Dr. Hugo, Dr. Florian löckner, Generalkonsul Dr. Moritz Klönne, ndikus Dr. Pinkerneil, Reichsminister a. D. Raumer, Generaldirektor Dr. ten Hompel, Geimrat Dr. Wieland sowie eine Reihe von hervorgenden Männern der Presse.

Mit besonderer Genugtuung stellte der Vorsitzende st, daß neben dem stammverwandten Oesterreich auch s Ausland — England, Italien, Luxemburg, die Niederde, Norwegen, Polen, Rumänien, Rußland, Schottland, e Schweiz, Schweden, die Tschechoslowakei, Ungarn id sogar die Vereinigten Staaten — eine stattliche Schar n Fachgenossen entsandt hatte. Ein besonderes Wort idmete er der Werkstoffschau und den Männern, e sich um ihr Zustandekommen gemüht haben. Endlich eß er noch willkommen die Herren Geheimrat mil Kirdorf, Geheimrat Prof. Dr. Duisberg, aatsrat Dr. Oskar v. Miller (München) und den renvorsitzenden des Vereins, Kommerzienrat Dr. pringorum, sowie die Ehrenmitglieder Dr. Krupp Bohlen und Halbach und Dr. Schrödter. on führenden Männern der deutschen Wirtschaft nahmen rner teil, um nur noch einige bekannte Namen zu nnen: Geheimrat Dr. E. v. Borsig, Geheimrat Prof. r. Bosch, Geheimrat Dr. Deutsch, Generaldirektor r. Flick, Geheimrat Peter Klöckner, Bankier ranz v. Mendelssohn, Geheimrat W. v. Oswald, irektor Dr. Ernst Poensgen, Kommerzienrat r. Paul Reusch, Generaldirektor Dr. Reuter, ankier Dr. A. Salomonsohn, Bankdirektor r. Schlitter, Generaldirektor Dr. Silverberg, ankdirektor Dr. Solmssen, Dr. Kurt Sorge, Geimrat Max Steinthal und Dr. Fritz Thyssen.

Im Anschluß an seine Begrüßungsansprache berichtete r Vorsitzende, daß der Herr Reichspräsident n Tage zuvor eine Abordnung des Vereins empfangen be, um sich persönlich über die Lage der deutschen senindustrie und die Arbeiten des Vereins deutscher isenhüttenleute unterrichten zu lassen; er überbrachte r Versammlung, die seine Mitteilungen mit stürmischem eifall entgegennahm, die Grüße des greisen Reichserhauptes. Die Worte des Vorsitzenden klangen aus eine begeisterte Huldigung der Eisenhüttenleute an indenburg.

Alsdann gedachte der Vorsitzende mit ehrenden Worten r seit der letzten Hauptversammlung verstorbenen Mitieder des Vereins. Er schloß diesen Teil seiner Anrache mit einem warmherzigen Nachruf für r. Heumer, den in langjähriger Zugehörigkeit zum orstande bewährten Freund und Weggenossen der utschen Eisenhüttenleute, den sie im Dezember 1924 m Ehrenmitglied ernannt hatten. Die Anwesenden rten das Andenken der Heimgegangenen durch einen ugenblick stillen Verweilens.

Nachdem weiter Generaldirektor a. D. H. Dowerg n Kassenbericht erstattet und die Hauptversammlung r Kassenführung Entlastung erteilt hatte erfolgte gemäß der Tagesordnung die Ergänzung des Vereinsvorstandes. Wiedergewählt wurden die Herren: Generaldirektor Dr. mont. e. h. Anton Apold (Wien), Generaldirektor Paul Boehm (Neunkirchen a. d. Saar), Direktor Prof. Dr.-Ing. Paul Goerens (Essen), Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. Karl Grosse (Köln-Deutz), Geheimer Baurat Dr.-Ing. e. h. Gottlieb Lippart (München), Generaldirektor Dr. Dr.-Ing. e. h. Moritz Neumark (Herrenwyk), Direktor Karl Raabe (Haspe), Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. Wolfgang Reuter (Duisburg), Gießereibesitzer Dr.-Ing. Siegfried G. Werner (Düsseldorf), Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. Adolf Wiecke (Freital), Generaldirektor Bergrat Dr.-Ing. e. h. Fritz Winkhaus (Essen-Altenessen).

Neu in den Vorstand berufen wurden die Herren: Hüttendirektor Dipl.-Ing. Alfred Brüninghaus (Dortmund), Hüttendirektor Dr. jur. h. c. Carl Humperdinck (Wetzlar), Direktor Fritz Rosdeck (Düsseldorf-Rath).

In seinem nachfolgenden Vortrage behandelte Dr. Vögler das Thema: „Stahl und Eisen und die deutsche Wirtschaft."

Der Redner unterstrich zunächst die Bedeutung der Tatsache, daß die deutschen Eisenhüttenleute zum ersten Male seit 70 Jahren in Berlin tagen, und ging dann näher auf das Programm der Provinz und der Reichshauptstadt ein. Ein Reich wie das deutsche brauche eine starke Metropole als geistigen Mittelpunkt. Berlin sei das große Sammelbecken aller geistigen Strömungen, aber auch die überstiegenste Idee finde hier einen Nährboden. Die nervöse Steigerung aller Probleme in Berlin wirke durch Parlament, öffentliche Meinung, Regierung auf das Land zurück. Psychologisch genommen, sei die deutsche Reichsverfassung auf der Berliner Metropole aufgebaut. Es sei schwer, sich aus der Verschiedenheit der Atmosphäre heraus zu verstehen. Innerlich sei man oft weiter voneinander entfernt, als die geographische Reichweite es ausdrücke. Deshalb sei es von der größten Bedeutung, daß man sich gegenseitig um die Schaffung eines verständnisvollen inneren Verhältnisses zwischen der Reichshauptstadt und dem Lande bemühe. Dann würden auch nicht so viele Reibungen zwischen dem grünen Tisch der Gesetzgebung und der wirtschaftlichen Praxis entstehen. Die deutsche Eisenindustrie könne auf Grund ihrer Leistungen in fünfzigjähriger Entwicklung ein größeres Maß von Dispositionsfreiheit verlangen.

Dr. Vögler schilderte dann die qualitative Leistungssteigerung der deutschen Eisenindustrie. Wenn man davon ausgehe, daß Eisen in etwa 30 Jahren als Alteisen aus dem Verbrauch zurückkehre, so könne man die Menge des in der deutschen Volkswirtschaft arbeitenden Eisens auf etwa 200 Millionen Tonnen berechnen. Diese Zahl gebe einen Begriff von der Fülle der Aufgaben.

Der Vortragende führte nun Beispiele über die Qualitätsverbesserungen im Maschinenbau, beim Dampfkessel, bei der Eisenbahn an. Die gemachten Fortschritte seien nur durch engste Zusammenarbeit von Wissenschaft und Technik erreicht worden. Eisenhüttentechnik sei angewandte Wissenschaft. In der Heranbildung der notwendigen qualifizierten Kräfte, in der Förderung der Spezialwissenschaften habe die deutsche Eisenindustrie eine aufbauende, kulturelle Arbeit von bleibendem Werte geleistet. Die glänzende Entwicklung der Naturwissenschaften sei die Grundlage für die Erfolge der Eisenhüttentechnik gewesen.

Von der Technik zur Eisenwirtschaft übergehend, betonte Dr. Vögler, daß wirtschaftlich keine stetige Aufwärtsentwicklung festzustellen sei. Die heutigen Verhältnisse seien noch zu wenig gesichert, als daß man daraus schon eine schlüssige Beurteilung ableiten könne. Man müsse sich vergegenwärtigen, auf welchen Grundlagen die deutsche Eisenindustrie in der Zeit des Bismarckschen Reiches aufgebaut worden sei. Der gewaltige Fortschritt zwischen 1890 und 1913 von 4,6 Millionen Tonnen Roheisen auf 19,3 Millionen Tonnen sei vor allem dem Thomasstahlverfahren und der Lothringer Minette zu danken gewesen. Auf dieser Erzbasis konnte sich die deutsche Eisenindustrie einen neuen Standort schaffen, nachdem sie finanziell so weit erstarkt war, daß sie das Vertrauen des deutschen Kapitalmarktes wiedergewonnen hatte. Diese Ausdehnung der deutschen Eisenindustrie sei dem Verbrauch durch eine sehr ruhige Preisbehandlung, der Arbeiterschaft durch eine stetige Lohnsteigerung zugute gekommen. Monopolistische Markt-

tendenzen, Mißbrauch der Kartelle seien nicht nachzuweisen; im Gegenteil, der deutsche Eisenzoll sei nur in Zeiten schwerer Depressionen ausgenutzt worden.

Wie sind wir nun — so fragte der Redner — aus Krieg, Revolution, Inflation und Ruhrbesetzung hervorgegangen? Die Krisis des Jahres 1925, in der alte deutsche Montanunternehmungen finanziell scheiterten und die übrigen stark verschuldet wurden, habe bewiesen, daß die deutsche Eisenindustrie nicht mit Gewinnen, sondern mit schweren Schäden aus diesen anormalen zehn Jahren hervorgegangen sei. Aus der Not entstand, wie in früheren Zeiten der Gedanke der Konzentration und der Rationalisierung. Wenn man sich über die Lage der deutschen Eisenindustrie schlüssig werden wolle, dann müsse man davon ausgehen, daß die Erzbasis und die Lothringer Werke verloren seien. Heute müsse man gegen diese modernsten Werke, die um 20 M. in den Selbstkosten besser lägen, konkurrieren. Die Schaffung eines neuen Erzbesitzes sei eine Kapitalfrage, wobei die Rendite sehr zweifelhaft sei. Nähme man zu diesem Verluste noch die Vorbelastungen aus dem Dawes-Abkommen, an höheren Frachten, höheren Sozialaufwendungen, höheren Löhnen, so ergäbe sich eine schwierige Lage der deutschen Werke, vor allem hinsichtlich des Exports. Mit der Rationalisierung könne man auch nur insoweit auf Erfolg rechnen, als das entsprechende Kapital investiert werde. Die Grundlage der Rentabilität dürfte durch gesetzgeberische Experimente nicht zerstört werden. Darüber müsse die Regierung Klarheit schaffen. Wissenschaft, Technik und Wirtschaft nützten nichts, wenn die Politik nicht die psychologischen Voraussetzungen für eine ruhige wirtschaftliche Entwicklung schaffe. Wir stünden heute in einer neuen Lohn- und Preisbewegung, die uns auf eine ganz falsche Bahn zu lenken drohe: Arbeit, Freude an der Arbeit, sei aber das einzige Mittel für uns, um aus der schweren wirtschaftlichen, sozialen und politischen Lage herauszukommen. Wenn wir uns auf dieses Programm nicht einigten, dann blieben wir, was wir sind: unfrei!

Auch der Unternehmer bedürfe der Arbeitsfreude, die ihm heute so oft vergällt werde. Man solle sich nicht sorgen, daß bei uns zuviel Unternehmergeist herrsche. Das deutsche Volk könne sich beglückwünschen, wenn eines Tages wieder Männer wie Alfred Krupp, August Thyssen und Hugo Stinnes erstehen würden. Freisetzung und Gleichrichtung der vorwärtsstrebenden Kräfte sei die Aufgabe der Stunde.

Nach dem Vorsitzenden, dessen Ausführungen den lebhaftesten Beifall der Versammlung fanden, sprach als letzter Redner der Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Anthropologie, menschliche Erblehre und Eugenik, Prof. Dr. Eugen Fischer (Berlin) über: „Rasse und Vererbung in ihrer Bedeutung für Volk und Wirtschaft."

Unter Rassetheorien versteht man nach den einleitenden Darlegungen des Redners den Versuch, den Ablauf kulturellen Geschehens nicht nur geschichtlich und volkswirtschaftlich zu erklären, sondern Unterschiede im körperlichen und vor allem im geistigen Habitus der betreffenden Menschen dafür mitverantwortlich zu machen. Das bedeutet also, daß es Rassenunterchiede, körperliche und geistige, gibt, von denen neben anderen Faktoren das historische Geschehen, das Schicksal und die Leistungen der Völker abhängen. Die Berechtigung solcher Theorien ist außerordentlich umstritten.

Wie der Redner weiter ausführte, bestand eine bisherige Hauptschwierigkeit darin, daß wir von den Rassen nur einfach beschreibende Definitionen hatten. Man konnte nur an den vorhandenen menschlichen Gruppen Merkmale beschreiben, die dann dazu benutzt wurden, Gruppen, d. h. Rassen, abzugrenzen. Und da gab es keine Einigkeit. Heute ist das anders. Den Schlüssel gab die Erblichkeitsforschung. Neben Anthropographie trat Anthropobiologie. Untersuchungen über die Erblichkeit der sogenannten Rassenmerkmale erst erweisen, ob es solche sind. Die Rassenkreuzungsstudien, etwa Davenports, Freets, vor allem die Bastardstudien, die der Redner selbst in Südwestafrika anstellen konnte, gaben uns ein untrügliches Mittel, zu erkennen, was Rassen sind. Heute zweifelt kein ernster Forscher mehr an dem Vorhandensein von erblichen Unterschieden, ganz einerlei, wie man sie dann nennen und einteilen mag; das ist von geringerer Bedeutung. Und nun die Rassentheorien auf diesem neuen Boden! Kein Mensch kann die Berechtigung folgender Fragen leugnen: Wirken auf Leben und den Bestand der Einzelwesen, die eine soz Gruppe bilden, irgendwelche Einrichtungen eben di Gruppe ein? Dabei bedeutet „soziale Gruppe" hier menschliche Gruppe: Horde, Stamm, Volk, soziale Schi Kaste usw. Und umgekehrt: Wie wirkt die erbl körperliche und geistige Beschaffenheit der Glieder e Gruppe auf deren Schicksal? Die Fragen können nur naturwissenschaftlichen Methoden geprüft werden, wei sich um Leben, Aussterben, Erbqualitäten usw. han

Redner legte nun an zwei Beispielen die Bedeutung Erbmasse der betreffenden Bevölkerung dar. Einmal der vorgeschichtlichen Bevölkerung Vorderasiens, schon v. Luschan, ohne noch etwas von Erbre ahnen zu können, gezeigt hat, wie die alte Bevölker die das Volk der Hettiter — heute sagen wir richtiger Subaräer — zusammensetzte, im Laufe der Geschi als Volk unterging, wie aber die körperlichen Merkn immer wieder heraustraten. Solange begabte semitis Elemente dort Kultur schufen, gab es solche. Als die Unterschicht wieder hochkam, hörte sie auf. Und n viel krasser läßt sich das an den indogermanisc Völkern zeigen, an Griechen, Römern, Germanen. Es z. B. nicht nur die Lage, die England groß mac Japan hat kaum eine günstigere Lage als etwa die Sun inseln; Korsika oder Sardinien liegen günstiger als alte Rom — überall waren es die Männer, d. h. hier Erbqualitäten, die Macht schufen und Schicksale stimmten. Und die geschichtlichen Untergänge von solc Mächten und Kulturen haben eine Aenderung der qu tativen Zusammensetzung der betreffenden Völker Voraussetzung.

Man darf nicht Rassenschwärmer sein und etwa ei bestimmten Rasse, z. B. der nordischen, alle Leistun der europäischen Geschichte zuschreiben, aber ebe fanatisch ist, wer alle Rassenbedeutung leugnen wollte. Anwendung auf unser eigenes Volk sei dem Hörer üb lassen, jedoch sei nochmals betont, daß es sich dabei nicht um eine bestimmte reine Rasse handelt, sondern die in einem gemischten Volk vorhandenen erblichen gu Eigenschaften. Geistige Begabungen sind erblich, E bildungskraft, Willenskraft, Entschlußfähigkeit, Intellig usw. sind nun einmal verschieden verteilt, die Mensc sind nicht gleich. Es wird im Leben jedes Volkes dar ankommen, daß die nötigen Erbqualitäten zur gegebe Zeit da sind, und daß die minder begabte Menge sie wa läßt. Geleugnet sind damit natürlich die Umweltfakto nicht; sie spielen als geschichtliche Kräfte eine gewal Rolle, als Lebensverhältnisse beim einzelnen nicht min aber man soll ob all dem nicht vergessen, daß das A schlaggebende doch das Ererbte ist.

Auch dieser Vortrag wurde von der Versammlung, deren Namen der Vorsitzende dem Redner herzlic dankte, mit ungeteiltem Beifall aufgenommen.

Eigentliche Fachberichte über die Gegenstände aus Praxis und Wissenschaft des Eisenhüttenwesens, wie der Verein deutscher Eisenhüttenleute sonst gewöhnl am ersten Tage seiner Hauptversammlung in mehre Gruppensitzungen erstatten zu lassen pflegt, hatte Tagesordnung nicht vorgesehen. Sie sind alle in große Reihe der Vorträge der Werkstofftagung e gegliedert worden und sollen vom 24. Oktober 2. November in der Technischen Hochschule zu Ch lottenburg gehalten werden. Dem ganzen Wesen der V anstaltung entsprechend werden die Vorträge Eisen u Stahl als Werkstoff, ihre Eigenschaften, Prüfung und V wendung behandeln.

An die Versammlung in der Staatsoper schloß s nachmittags gegen 3½ Uhr in den Sälen des Zoologisch Gartens ein gemeinsames Mittagessen an, das noch e mal rund 1400 Eisenhüttenleute mit den Gästen des V eins zusammenführte und einen sehr befriedigenden V lauf nahm.

Internationaler Gießereikongreß in Paris
vom 7. bis 10. September d. J.

(Schluß von S. 619.)

R. Tocheport (Dax): „Ueber die E mittlung der Gestehungspreise in ein Gießerei."

Der Gestehungspreis hängt in erster Linie von d Preisen der Rohstoffe und der örtlichen Lage der Gießer ab, auch die Transportkosten und die Arbeiterlöhne hab einen entscheidenden Einfluß auf den Endpreis. Der Vo

agende gibt nun eine genaue Aufteilung der Gestehungs-reise und beschreibt ihre Berechnung an Hand zahlreicher ahlentafeln.

M. Gautard (Calourneux): „Ueber die Zer-leinerung großer Stücke Alteisen."

Die Gießereien verwenden Alteisen in verschiedenen engen, je nach der Art des herzustellenden Gusses, 40 bis % des Rohgewichts. Etwa 10 % entstammen der genen Gießerei, sind Abfälle, Bruchstücke, Schrott, die rigen 30 bis 40 % werden in Form von Gußstücken auf-kauft, die mehr oder minder schon zerkleinert sind und s Stücken der verschiedensten Wanddicken bestehen. leinere dünnwandigere Stücke können leicht von den Ar-itern zerkleinert werden, Gußstücke mit Wandstärken n 40 bis 50 mm und mehr müssen schon durch mechani-he Zerkleinerungsvorrichtungen, durch thermische oder namische Mittel bearbeitet werden. Der Vortragende schreibt nun die verschiedenen Zerkleinerungsvorrichtun-n und die Kosten der mechanischen Zerkleinerung. Für e Zerkleinerung kann man auch thermische Verfahren wenden, so das Zerschneiden durch Sauerstoffazethylen-parate, die sich empfehlen bei Wandstärken über 150 mm. ndere Zerkleinerungsverfahren bestehen in der Verwen-ng von geschmolzenem Eisen, sowie im Zerbrechen der ücke durch starken Zug, auch durch Anwendung von rengstoffen kann man große Alteisenstücke zerkleinern, rbei muß man natürlich besondere Vorsichtsmaßnahmen wenden. Zum Schluß verweist der Vortragende noch f die Verwendung flüssiger Luft zur Zerkleinerung oßer Gußstücke; über die Wirtschaftlichkeit dieses Ver-rens lassen sich noch keine Angaben machen.

C. Herman und H. Henquin (Herstal bei ttich): „Einige Untersuchungsverfahren d Eigenschaften verschiedener Grau-isse." (Vorgetragen von Herman.)

Auf Grund der Beschlüsse des Internationalen Gießerei-ngresses von Nancy 1922 hat die belgische Kommission die Untersuchung von Gußeisen ein Programm aus-arbeitet. In der Fabrique Nationale d'armes de guerre Herstal sind dann eine Reihe dieser Untersuchungen rchgeführt worden. Es handelt sich hier um drei Güsse gender chemischer Zusammensetzung:

I. Silizium 2,74 %, Mangan 0,85 %, Phosphor 0,10 %, hwefel 0,05 %, Gesamtkohlenstoff 3,54 %, freier Kohlen-ff 2,52 %, gebundener Kohlenstoff 0,62 %;

II. Silizium 2,08 %, Mangan 0,94 %, Phosphor 0,59 %, samtkohlenstoff 3,35 %, freier Kohlenstoff 2,68 %, ge-dener Kohlenstoff 0,67 %;

III. Silizium 1,64 %, Mangan 0,79 %, Phosphor 0,23 %, nwefel 0,12 %, Gesamtkohlenstoff 3,09 %, gebundener hlenstoff 0,68 %, freier Kohlenstoff 2,41 %.

In Prozenten des Gesamtkohlenstoffs betrug der gebun-ne Kohlenstoff im ersten Guß 17,5 %, bei der zweiten obe 20 % und bei der dritten 22 %. Die Güsse wurden ersucht sofort nach dem Gießen, dann nach dem ein-ndigen Wiedererhitzen auf 675°, 725° und 775° mit nach-gender Abkühlung im Ofen während 16 Stunden. Weiter rden die Proben untersucht nach einstündigem Erhitzen 675°, 725° und 775° nach Abkühlung auf 650° inner-b 1,2 oder 3 Stunden, je nach der Glühtemperatur, hier-weiteres Abkühlen in der Luft.

Eine weitere Untersuchung erstreckte sich auf die bei)° in Oel abgeschreckten Proben ohne Wiedererhitzen wie Wiedererhitzen auf 650° mit Luftabkühlung. Die oben wurden dann der mechanischen Prüfung unter-rfen, und zwar wurde die Härteprüfung durchgeführt, Prüfung auf Zugfestigkeit, Dehnung. Scherfestigkeit ch Frémont und Druckfestigkeit. Weiter wurden egeproben durchgeführt und mikroskopische Unter-chungen ausgeführt. Bezüglich der Beziehungen der chanischen Eigenschaften zur Konstitution der Graugüsse gab die Untersuchung, daß die Härte hauptsächlich durch n Gehalt an Perlit und den Verteilungsgrad des Elements einflußt wird. Ein Perlitguß mit einem Gehalt an ge-ndenem Kohlenwasserstoff von 0,85 % zeigte die gleiche irte wie ein gewöhnlicher Stahl des gleichen Kohlenstoff-haltes, vorausgesetzt, daß der Perlit sehr fein ist. So-ld sich lamellarer Perlit ausbildet, nimmt die Härte ab; tz gleichen Gehalts an freien und gebundenen Kohlen-ffen. Nimmt infolge wiederholten Glühens der Gehalt gebundenem Kohlenstoff ab, so nimmt auch die Härte, e Zug- und Scherfestigkeit ab. Diese Verringerung ist ne Funktion der Aenderung des Perlitgehaltes. Die Er-bnisse der Untersuchungen führten zu den Schlußfolge-rungen, daß die Härteprobe nicht den Einfluß des Graphits wiedergibt, sondern daß die Härte hauptsächlich vom Perlitgehalt, von der Verteilung der Elemente und möglicherweise der Anwesenheit von Steadit beeinflußt wird. Die mikroskopische Untersuchung ergibt ein wertvolles Hilfsmittel und kann über die Zusammensetzung, die thermische Vorbehandlung und die mechanischen Eigenschaften des Gusses Aufschluß geben. Die chemische Analyse gestattet es nicht, den mechanischen Wert der Güsse vorauszusagen, sie bietet jedoch den Vorteil, faßbare Zahlenwerte zu geben, und gestattet in gewissem Maße die Unzulänglichkeit der mikrographischen Annahmen zu ergänzen. Die Bestimmung der Scherfestigkeit ist geeignet, die Qualität eines Gusses zu begutachten. Der analoge Verlauf der Ergebnisse der Scherfestigkeitsprüfung mit den Werten der Zugfestigkeit, Biege- und Druckfestigkeit gestattet es, Zahlenwerte für die Eignung der Güsse aufzustellen. Keine der genannten Prüfmethoden genügt aber für sich allein, um einen Guß zu klassifizieren. Um den Wert eines Gusses anzugeben, muß man mehrere Prüfungen vornehmen. Der Vortragende empfiehlt die Anwendung der chemischen Analyse, der Härtebestimmung und Scherfestigkeitsbestimmung, sowie röntgenographische Aufnahmen.

R. Lemoine (Paris): „Die Anwendung des elektrischen Ofens in der Eisengießerei; Duplexverfahren".

Der Vortragende erörtert die Anwendung des elektrischen Ofens in der Gießerei und die technischen Vorteile des Elektroverfahrens. Er behandelt zunächst die Erzeugung von Gußeisen unter alleiniger Verwendung des elektrischen Ofens, um dann die sogenannten Duplexverfahren zu behandeln, bei denen das Metall zuerst im Kupolofen geschmolzen und dann im Elektroofen auf den gewünschten Kohlenstoffgehalt gebracht wird. Bei der Herstellung des Gußeisens im elektrischen Ofen erhält man eine einheitliche chemische Zusammensetzung und kann die Entschwefelung sehr weit treiben. Die hierdurch erzielten Vorteile decken aber nicht die erhöhten Schmelzkosten gegenüber der Verarbeitung im Kupolofen, so daß diese Verfahren nur in Ländern mit sehr niedrigen Stromkosten wirtschaftlich angewendet werden können. Bei der Verarbeitung von Stahlschrott ist die Verwendung des Elektroofens schon wirtschaftlicher. Günstiger liegen die Verhältnisse bei den Duplexverfahren. Der Vortragende betont, daß für die Einführung des Elektroofens nicht ausschließlich die Stromkosten entscheidend sind, wie so oft angenommen und angegeben wird. Man muß daran festhalten, daß man im elektrischen Ofen nur die Operationen ausführt, die man im Kupolofen nicht realisieren kann. Die Vorteile des Duplexverfahrens bestehen darin, daß man bei Verwendung von Stahlschrott fast jedes Gußeisen herstellen kann und daß man zu Gußeisen gelangen kann, das dem im Kupolofen erschmolzenen selbst bei Verwendung teurer Zusatzelemente überlegen ist.

A. Lévi (Revin): „Ueber die Vererblichkeit der Eigenschaften von Gußeisen".

Der Umstand, daß zwei Güsse gleicher chemischer Zusammensetzung verschiedene mechanische Eigenschaften besitzen können, ist Gegenstand vieler Untersuchungen und Erörterungen gewesen. Die mechanischen Eigenschaften eines Gußmaterials sind von der chemischen Zusammensetzung und der mikrographischen Struktur abhängig, letztere wieder hängt von der thermischen Behandlung und dem Abkühlungsverlauf des Metalls ab. Für die meisten Metalle sind chemische Zusammensetzung und Abkühlungsgesetze unabhängige Variablen innerhalb gewisser Grenzen. Die Abkühlungsgeschwindigkeit eines Stahls kann sich ändern, ohne daß die chemische Zusammensetzung dadurch beeinflußt wird. Daher beobachtet man bei den Stählen trotz chemisch gleicher Zusammensetzung sehr häufig sehr verschiedene mechanische Werte. Bei Gußeisen liegen die Verhältnisse etwas anders. Die beiden die mechanischen Eigenschaften bestimmenden Faktoren sind nicht mehr unabhängige Variablen. 1. Es ist schwer, wenn nicht unmöglich, das Abkühlungsgesetz eines Gußeisens zu ändern, ohne gleichzeitige Aenderung der chemischen Zusammensetzung. 2. Gußeisen können in ihren mechanischen Eigenschaften voneinander vollständig abweichen trotz gleicher chemischer Zusammensetzung, wenn der Graphit in dem einen Fall gleichmäßiger und feiner verteilt ist als im anderen. Die Festigkeit eines Gußeisens hängt also vor allem von der Größe und Verteilung der Graphitlamellen ab. Daraus folgt, daß bei gleicher chemischer Analyse und gleichem Gehalt an Graphit zwei Gußeisen verschiedene mechanische Festigkeiten aufweisen können, je nachdem, ob der Graphit

fein verteilt oder in großen Blättchen vorhanden ist. Unter sonst gleichen Bedingungen ist die Bildung großer Graphitblättchen begünstigt durch die Anwesenheit von Graphitkeimen in der flüssigen Schmelze. Der Vortragende ist der Ansicht, daß beim Schmelzen im Kupolofen die Graphitteilchen in der flüssigen Schmelze unter Umständen erhalten bleiben, denn das Schmelzen geht sehr rasch vor sich, während die Geschwindigkeit der Auflösung des Graphits von Schmelze zu Schmelze sich ändert, d. h. abhängig ist von der Größe der Graphitblättchen im ursprünglichen Schmelzmaterial, von der Zeitdauer der Schmelze, der Temperatur und der Bewegung. Er ist der Ansicht, daß Gußeisen mit großen Blättchen, die nicht Zeit haben, sich vollständig zu lösen, lange die Eigenschaft des Erstarrens unter Bildung großer Graphitblättchen behalten, während bei Roheisen mit feinverteiltem Graphit der Graphit sich schon während des Schmelzens vollständig löst. Beim Erstarren wird die Graphitbildung, die meist durch vorhandene Graphitteilchen eingeleitet wird, daher in kleinen, feinen Teilchen erfolgen, und diese Eigenschaft bleibt bei wiederholter Schmelze erhalten. Es kann also so eine sehr feine Verteilung des Graphits seinen Löslichkeitskoeffizienten vergrößern. Die mechanischen Eigenschaften können bei gleicher Zusammensetzung infolge des Einflusses des nicht gelösten Graphits sich ändern. In diesem Sinne versteht der Vortragende die Vererblichkeit der Eigenschaften des Gußeisens. Er erklärt auf diese Weise das Erhaltenbleiben der großen Körner im Gußeisen mit großen Graphitblättchen und die Eigenschaft des Gußeisens, bei wiederholtem Schmelzen feinkörnig zu bleiben. Auf diese Weise erklärt er auch die mechanischen Eigenschaften bei chemisch gleicher Zusammensetzung, die günstige Wirkung einer großen Menge Schrott und die günstigen mechanischen Eigenschaften durch Ueberhitzung. Der Vortragende betont zum Schluß, daß er über die mögliche Wirkung der eingeschlossenen Gase sich nicht äußern will, und daß die Tatsache der Vererbbarkeit der Eigenschaften von Gußeisen in dem von ihm angenommenen Sinne durchaus nicht gegen die Analyse beim Kauf des Gußeisens, der Berechnung der Charge, der Untersuchung des Gußstückes sich richten soll. Er betont die Notwendigkeit der Verbindung mechanischer und chemischer Untersuchungen, wie die Nützlichkeit der mikroskopischen Untersuchungen nicht nur für das Endprodukt, sondern auch für das Metall der Charge.

E. Renaud: „Der Einfluß des Aluminiumoxyds auf das Vergießen von Aluminium".

Der Vortragende untersuchte die Vergießbarkeit von Aluminium vom Reinheitsgrad 92,8 %. Seit langem hat man beobachtet, daß geschmolzenes Aluminium sich mit einer dünnen Oxydschicht bedeckt. Dieses Aluminiumoxyd wirkt als Schutzschicht; sobald sich das Oxydhäutchen gebildet hat, hindert es eine weitergehende Oxydation der Metalle. Der Vortragende unterscheidet nun nach seinen Beobachtungen zwei Aluminiumoxyde, das Oxyd der sofortigen Oxydation und das der nachfolgenden Oxydation. Unter dem letzteren versteht er das Aluminiumoxyd, das aus der Oberfläche durch Diffundieren oder Emulgieren in das Innere des Metalls dringt. Es tritt hierbei sofort die Frage nach der Löslichkeit des Aluminiumoxyds im metallischen Aluminium auf. Die Ansichten hierüber gehen noch auseinander. Nach Rhodin, Guillet und Anderson ist das Aluminiumoxyd im Aluminium unlöslich, während Rosenhain und Gragan die Löslichkeit annehmen. Eine Entscheidung ist schwer zu treffen, da es nach Portevin noch nicht möglich war, durch mikroskopische Untersuchung, Aluminiumoxyd im metallischen Aluminium nachzuweisen, während die chemische Analyse auf Aluminium hinweist. In Frankreich ist jedoch für das Aluminium für die Aeronautik ein Höchstgehalt an Aluminiumoxyd angegeben. Nach Ansicht des Vortragenden spricht das Verhalten des Aluminiums beim Vergießen für die Nichtlöslichkeit oder nur beschränkte Löslichkeit des Oxyds im metallischen Aluminium. Das Aluminium der nachträglichen Oxydation entstammt der Oxydation der Oberflächen oder den durch Schütteln oder sonstige Bewegung mit Luft in Berührung gekommenen Teilen der Schmelzen. Die Vorschläge, das Aluminiumoxyd nach Fleury durch Dekantieren oder nach Lemoine durch Zentrifugieren zu beseitigen, hält Vortragender nicht für angebracht, denn die Dichteunterschiede zwischen Aluminiumoxyd und Aluminium sind sehr gering. Auch kann man schwer feststellen, ob Dekantation eingetreten ist, da das Stokessche Gesetz, welches die Dekantationsgeschwindigkeit angibt, sich nur auf kugelförmige Te chen bezieht, nicht auf Körper, die, wie in diesem Fa als Nebel verteilt sind. Die schlechte Vergießbark des Aluminiums ist auf das Aluminiumoxyd zurüc zuführen. Um die Erzielung des stark oxydierten Meta zu vermeiden, empfiehlt es sich, kein Aluminium n großen oxydierten Oberflächen zu verwenden. Au sollten die Gießer es vermeiden, das Metall aus groß Höhen zu gießen, da dadurch das Aluminiumoxyd i flüssigen Metall geradezu emulgiert wird und außerde das Aluminiumoxyd sich mit Luft umhüllt und diese Lu blasen zweifellos schädlicher sind als das Aluminiu oxyd selbst. Von den Vorschlägen zur Beseitigung d Aluminiumoxyds hält der Vortragende, wie bereits gesa die Dekantation und Zentrifugierung für nicht angebrac Besser erscheint schon der Vorschlag, durch Aenderung in der Fließrichtung das Oxyd zurückzuhalten; am best dürfte die von Fleury vorgeschlagene Filtrierung g eignet sein, das Aluminiumoxyd zurückzuhalten. Dur die Filtration wird zwar die oxydierbare Oberfläche ve größert, aber das Aluminiumoxyd der sofortigen Oxyd tion ist weniger schädlich und hält das Aluminiumox und die anderen Verunreinigungen des Metalls zurüc Wenn man das Metallbad nicht bewegt, dann bleibt d Aluminiumoxyd an der Oberfläche. Der Vortragende ve weist auf die Angabe von Anderson, wonach n Aluminium benetzte Aluminiumoxyde an der Oberfläc bleiben. Es spielt hier die Viskosität des Metalls u die Oberflächenspannung des Aluminiumoxyds eine Rol Der Vortragende verweist auf diesbezügliche Arbeit von Skinner und Chubb. Nach der Ansicht d Vortragenden ist die Vergießbarkeit des Aluminiun von der Viskosität, und nicht so sehr von der Oberfläche spannung abhängig. Nach den Beobachtungsergebniss führt der Vortragende das Verhalten beim Vergießen d Aluminiumlegierungen mit hohem Aluminiumgehalt a den Einfluß des Aluminiumoxyds zurück. Die E forschung der Löslichkeit des Aluminiumsoxyds ist v großer Bedeutung. Es wäre naheliegend, Aluminiur oxyd lösende Schmelzmittel zuzusetzen. Auf diesem G biet sind schon eine Reihe von Arbeiten durchgefüh worden, so von Rosenhain und Archbu Gillet und James und Petit. Der Vortragend selbst hat eine Reihe von Untersuchungen durchgefüh und hierbei Chloridmischungen verwandt, die Vergie barkeit war aber eher verschlechtert. Die Verwendur von Flußmitteln zwingt zur Rührung des Schmelzbade damit die Teilchen des Zusatzmittels mit dem Aluminiur oxyd und den Verunreinigungen in Berührung bleibe Die am meisten verwandten Schmelzmittel haben ei Dichte, die sehr nahe der der Aluminiumlegierungen lieg Es besteht dadurch die Gefahr, diese Zusatzmittel in da Metall zu bringen und dies so zu verunreinigen. D Rührung des Bades hat wieder einen starken Angriff ur Verschleiß der Schmelztiegel zur Folge. Der Vortragend ist der Ansicht, daß man jede Bewegung des Bades mö lichst vermeiden soll und durch alle Mittel die Bildur des Aluminiumoxyds verhindern sollte. Es ist dies jede falls angezeigter, als dann nach Mitteln zur Beseitigur des Aluminiumoxyds zu suchen.

Professor R. Lemoine (Paris): „Das elek trische Schmelzen von Kupferlegierun gen."

Die technische Anwendung des elektrischen Strom für das Schmelzen von Kupferlegierungen ist erst spät eingeführt worden als die Verwendung des elektrische Ofens für die Herstellung von Eisenlegierungen. Imme hin hat in manchen Ländern das elektrische Schmelzc von Kupferlegierungen eine beträchtliche Entwicklung g nommen, infolge der technischen Entwicklung d Apparatur und Erkennung der zweifellosen Vorteile d Elektroschmelzen, sowie auch durch die Verbreitung d im Laufe dieser Arbeiten gemachten Beobachtungen un Erfahrungen. Der Vortragende verweist zunächst auf d wesentlichsten Unterschiede, die in metallurgischer Hi sicht bei der Herstellung von Eisenlegierungen einersei und Kupferlegierungen anderseits im elektrischen Ofe bestehen. Man kann bei basisch zugestellten Oefen, au gehend von fast jedem beliebigen Rohmaterial, beim Eise hochwertige Erzeugnisse im elektrischen Ofen erhalte bei den Kupferlegierungen liegen die Verhältnisse scho anders. Die Qualität wird nicht ausschließlich durch de elektrischen Ofen beeinflußt, aber man kann in de modernen Elektroanlagen leichter und unter Verwendun

on weniger Arbeitspersonal hochwertigere Legierun-
en erhalten, außerdem gewährleistet der elektrische Ofen
e gleichbleibende chemische Zusammensetzung. Der
ortragende beschreibt nun die hauptsächlichsten in Ver-
endung befindlichen Oefen für die Herstellung von
upferlegierungen. Bei den Tiegelöfen erwähnt er die
onstruktionen von Fitzgerald (1905), der aber einen
hen Stromverbrauch hat, Baily (1914), mit geringer
chmelzgeschwindigkeit und geringer Ausbeute, sowie
en Ofen von Hoskins (1916), der hinsichtlich der
irtschaftlichkeit auch keine günstigen Ergebnisse ergab.
on den neueren Konstruktionen erwähnt er den Ofen
on Helberger, der in Deutschland für das Schmelzen
on Edelmetallen für Bijouteriezwecke verwendet wird.
ei Erhöhung der Kapazitäten ist der Ofen aber wenig
iderstandsfähig und die geringe Lebensdauer von nur
Schmelzen steht der Anwendung in weiterem Maßstab
itgegen. Die Anwendung elektrischer Oefen mit Tiegeln
t zu teuer. Von den tiegellosen Oefen bespricht der
ortragende dann die Widerstandsöfen, Lichtbogenöfen
id Induktionsöfen. Der erste betriebsmäßig arbeitende
iderstandsofen war von Hoskins. Große Verbreitung
at der Ofen von Baily gefunden. Infolge der großen
engen feuerfesten Futtermaterials gibt dieser Ofen bei
en in den Kupferschmelzen häufig intermittierend
rbeitenden Oefen schlechte Ausbeute. Die Oefen der
énéral Electric Co. und von Rennerfelt
ähern sich in ihren Konstruktionen schon sehr den
ichtbogenöfen mit indirekten Lichtbogen. Von den Licht-
ogenöfen mit indirekten Lichtbogen ist der wichtigste und
rbreitetste Ofen der von Stassano, der sich besonders
ir das Schmelzen von Monel-Metall, Kupfer-Nickel-
egierungen, reinem Nickel, Bronze usw. eignet, kurz
r alle Legierungen mit weniger als 8 % Zink und 10 %
lei. Die Lichtbogenöfen sind auch als rotierende
efen ausgearbeitet worden; so hat 1917 das Bureau of
lines einen Spezialofen errichtet, der sehr günstig
rbeitet. Dieser Ofen wird als Detroitofen auch fabrik-
äßig hergestellt. 1921 waren in Amerika bereits 55 der-
rtige Oefen in Verwendung. Es sind mit Erfolg
lessing und Legierungen von Kupfer, Zinn und Zink
nd Blei hergestellt worden. Diese Oefen werden in
rschiedenen Größen hergestellt. Der Vortragende be-
richt dann die Niederfrequenzinduktionsöfen von Ajax-
yatt, die für die Herstellung von Kupferlegierungen
n besten verwendet werden. Nach den Untersuchungen
es Bureau of Mines und seinen persönlichen Erfahrun-
en hält der Vortragende für das Schmelzen von Kupfer-
gierungen am geeignetsten rotierende Lichtbogenöfen
id Niederfrequenzinduktionsöfen, letztere sind aber für
e Herstellung von kupfer- und bleireichen Legierungen
eniger geeignet. Zum Schluß streift der Vortragende
e Frage, in welchen Fällen und von welchen Strom-
reisen an die Verwendung des elektrischen Ofens für
e Herstellung der Kupferlegierungen wirtschaftlich ist.
iese Frage ist nicht allgemein zu beantworten. Nimmt
an aber an, daß die Verluste im elektrischen Ofen nur
n 2 % herabgesetzt werden, so ergibt sich hieraus
hon im allgemeinen eine Ueberlegenheit des elektri-
hen Ofens, selbst bei ziemlich hohen Strompreisen.

A. Le Thomas: „Einige Eigenschaften von Spezialmessingen mit Nickel- und Angangehalt."

Der Vortragende untersuchte eine Messinglegierung
it 5 % Nickel und 3 % Mangan. Es handelte sich um
essing 60 : 40. Die Zusammensetzung der Legierun-
en war in einem Fall 53,20 % Kupfer, 38,82 % Zink,
46 % Nickel, 2,95 % Mangan, 0,56 % Eisen; im anderen
all 52,8 % Kupfer, 37,44 % Zink, 4,74 % Nickel, 3,13 %
angan, 1,05 % Eisen und 0,9 % Zinn. Die Legierungen
urden der mechanischen Prüfung unterworfen. Es zeigte
ch, daß die Elastizitätsgrenze dieser Legierungen bei
rschiedenen Temperaturen willkürlich schwankt, im all-
meinen scheint aber die Dehnung mit der steigenden
emperatur zuzunehmen, die Brinell-Härte nimmt mit
eigender Temperatur ab. Im allgemeinen ändern sich
er die mechanischen Werte mit wechselnder Temperatur
ur wenig. Es wurden dann eine Reihe Untersuchungen
i einer 10proz. Bronze durchgeführt, und zwar an einer
ronze mit 88,40 % Kupfer, 9,77 % Zinn, 0,25 % Blei und
28 % Zink, sowie einer 12proz. Bronze mit 87 % Kupfer,
,58 % Zinn, 0,42 % Blei und 0,72 % Zink. Hier zeigte
s sich, daß die Elastizitätsgrenze mit steigender Tempe-
atur merklich abnahm. Die Bruchlast nimmt bei der
10proz. Bronze ab und scheint auch bei der 12proz. Bronze sich zu verringern. Die Dehnung folgt keinem strengen Gesetz. Die Legierungen wurden dann der thermischen Analyse unter Verwendung des Dilatometers von Chevenard unterworfen. Bis zu Temperaturen von 550° wurden keine Strukturänderungen beobachtet. Die Beobachtungen stehen mit dem thermischen Diagramm von Carpenter und Edwards in Einklang. Die Schmelztemperatur wurde mit einem Registrierpyrometer bestimmt und mit 885° ermittelt. Die Untersuchungen über den Einfluß der thermischen Behandlung und die mögliche Vergütung der Nickel-Mangan-Legierungen zeigte, daß die thermische Nachbehandlung für diese Spezialmessinge keinen Vorteil bringt. Man kann vielmehr leichter und ohne thermische Nachbehandlung eine Erhöhung der Elastizitätsgrenze und Bruchlast erhalten durch Aenderung der Zusammensetzung der Grundmasse. Ein Vergleich der Schlagfestigkeit bei der Untersuchung in der Cambridge-Maschine ergab hinsichtlich der Schlagfestigkeit fast gleiche Werte für den Spezialmessing und einen weichen Gußstahl. Die weiteren Untersuchungen erstreckten sich auf die Feststellung der besten Bearbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten des Spezialmessings. Es zeigte sich, daß die Legierungen für Schnellarbeitsmaterialien gut geeignet sind. Die Oxydation kupferhaltiger Legierungen ist von Nachteil. Die Affinität der Verunreinigungen der Legierungen ist eine Funktion der Temperatur. Man muß daher so weitgehend als möglich die Ueberhitzung vermeiden. Die bei hohen Temperaturen gebildeten, in der Hitze löslichen Oxyde scheiden sich bei der Abkühlung längs der Korngrenzen ab und machen die Legierung spröde und brüchig. Die Messinge sind der Oxydation nicht so stark unterworfen, da vor dem Angriff des Kupfers das Zink angegriffen wird. Der Zusatz des Mangans wirkt günstig. Von den Desoxydationsmitteln sind Kupfer, Vanadium, Kupferbor und Kupferaluminotitan sehr wirksam, aber teuer. Ferrovanadium schmilzt sehr schwer, ist aber, wenn gut geschmolzen, von ausgezeichneter Wirkung. Magnesium soll mit Vorsicht angewendet werden, da es die Lösung von Gas zu begünstigen scheint und hierdurch die Porosität des Metalls begünstigt wird. Es wurden dann die mechanischen Eigenschaften einer Reihe von Legierungen mit 5 % und 3 % Mangan untersucht, deren Grundmaße mit 62/38, 60/40, 58/42, 56/44 berechnet war. Es zeigte sich, daß die Elastizitätsgrenze, die Bruchlast und die Härte zunehmen mit abnehmendem Kupfergehalt. Endlich wurde noch die Korrosionsbeständigkeit der nickel-, manganhaltigen Messinge untersucht und verglichen mit der Korrosionsfestigkeit von Chromstahl mit 12 % Chrommonelmetall, Phosphorbronze, Nickelstahl mit 5 % Nickel und 25 % Nickel. Es zeigte sich, daß in luftfreiem und lufthaltigem destillierten Wasser der 12prozentige Chromstahl und die Legierungen mit hohem Nickel- und Chromgehalt nur wenig angegriffen werden. Das gleiche gilt für Messing und Bronze, dagegen werden die Stähle mit 5 und 25 % Nickel deutlich angegriffen. Gleiche Ergebnisse wurden mit Wasser aus der Loire und mit Seewasser erhalten. In leicht angesäuertem Wasser wurden die untersuchten Stähle stark angegriffen, Messing gar nicht, Phosphorbronze etwas. Die Korrosion in einem elektrischen Ofen bei 400° betrug bei den untersuchten Legierungen fast Null, mit Ausnahme der Stähle mit 5 % und 25 % Nickel. Messing und Phosphorbronze wurden angegriffen. Die Temperatur von 400° übersteigt aber die Temperatur, unter der normalerweise Messing verwendet wird. Jedenfalls zeigten die Untersuchungen, dass die Spezialmessinge mit Nickel-Mangangehalt hinsichtlich Korrosionsfestigkeit es mit den besten korrosionsfesten Legierungen aufnehmen.

Während des Internationalen Gießereikongresses fand die feierliche Einweihung der höheren Gießereischule statt. Bei dieser Gelegenheit hielt Professor Portevin einen Vortrag über das Studium der

„Makrostruktur von Nichteisenmetallen und Nichteisenlegierungen und ihre Anwendung in der Gießerei".

Das Studium der Makrostruktur der Stähle hat zu Nutzanwendungen für die Stähle geführt, bei den Nichteisenmetallen und Nichteisenlegierungen ist bisher auf diesem Gebiet noch wenig gearbeitet worden. Es ist dies auf das grundsätzlich verschiedene Verhalten dieser Produkte zurückzuführen. Bei den Stählen ist das makrostruktuelle Bild ein Ergebnis der dendritischen Abscheidung

der Einschlüsse und Verunreinigungen, während das mikrostruktuelle Bild hauptsächlich von dem Kohlenstoff abhängt. Das Makrostruktur- und Mikrostrukturbild ist bei den Stählen voneinander verschieden. Bei den technischen Nichteisenlegierungen, einer Legierung von Kupfer, Nickel, Aluminium usw., besteht zwischen der Makro- und Mikrophotographie kein grundsätzlicher Unterschied. Man erhält immer die gleiche Struktur, entsprechend der Grösse der Strukturelemente. Letztere sind mit bloßem Auge nur in den Gußerzeugnissen sichtbar und unter dem Mikroskop in den geschmiedeten Produkten. Thermische Behandlung ändert die Größenordnung der Strukturelemente nicht. Das Studium der Makrostruktur ist daher auf die Gußerzeugnisse beschränkt und das Studium der Makrostruktur scheint daher bei den Nichteisenlegierungen eine begrenztere Anwendung zu haben als bei den Eisenlegierungen. Trotzdem können sich nützliche Aufschlüsse und Hinweise für die Gießerei ergeben. An Hand zahlreicher Lichtbilder bespricht nun der Vortragende das Mikrostrukturbild technischer Legierungen, wie Messing, Bronze, Aluminiumlegierungen und Stähle. Bei den Gußstücken ist die Struktur in der Regel grob genug, um mit bloßem Auge erkannt zu werden. In geschmiedeten Stücken ist die Struktur so fein, daß man zur Prüfung zu der Lupe oder dem Mikroskop greifen muß. Die Polierung muß um so sorgfältiger durchgeführt werden, je feiner die Struktur ist. Für die Untersuchung der Mikrostruktur genügt im allgemeinen die technische Polierung, wie sie in den Polierungs- und Vernickelungsanstalten angewandt wird. Die Reagenzien sind die gleichen, wie man sie in der Mikrophotographie anwendet. Für Kupferlegierungen verwendet der Vortragende in der Regel eines der folgenden Reagenzien, für die Aetzung: Ammoniak mit Zusatz von Wasserstoffsuperoxyd, ammoniakalisches Kupferoxyd, konzentrierte Salpetersäure, Eisenperchlorid in wäßriger oder alkoholischer Lösung, ein Ammoniumpersulfat. Man muß bei der Interpretation die Korngröße bzw. die Kornzahl auf die Oberflächeneinheit sowie die Orientierung der Kristalle berücksichtigen. Die Orientierung kann entweder ohne Vorzugsrichtung vorliegen, d. h. ungeordnete Struktur oder es kann eine Vorzugsrichtung vorhanden sein. Die Kristallisation und infolgedessen die Struktur der Gußstücke wird beeinflußt durch Bewegung der Schmelzflüssigkeit, durch die Abkühlungsgeschwindigkeit, durch die Natur des Metalls oder der Legierungen sowie durch die Wärmebehandlung im flüssigen Zustand und durch wiederholtes Erhitzen. Die Bewegung der flüssigen Schmelze führt in der Regel zu einer Verfeinerung der Struktur und Begünstigung der Nichtorientierung. Die Feinheit der Struktur, d. h. die Korngröße, nimmt in der Regel mit der Abkühlungsgeschwindigkeit zu. Die Natur des Metalls oder der Legierung wirkt entweder direkt auf die Kristallbildung durch Aenderung der Erstarrungstemperatur und des Erstarrungsintervalls, der linearen Kristallisationsgeschwindigkeit und des Kristallisationsvermögens oder direkt durch Aenderung der Temperatur und der Abkühlungsgeschwindigkeit, die von den thermischen Eigenschaften, d. h. von der thermischen Diffusion und der latenten Erstarrungswärme, abhängen. Die Struktur kann weiter durch die thermische Vorbehandlung und Nachbehandlung beeinflußt werden. Alle diese Gesichtspunkte müssen bei der Deutung der Struktur berücksichtigt werden. Der Vortragende betont zum Schluß, daß die Schwierigkeiten und Fehler in den Gießereien zum größten Teil auf die Anisotropie der Stücke während der Erstarrung oder Abkühlung zurückzuführen sind. Die Makrostruktur zeigt uns die Ergebnisse dieser Anisotropie in sichtbarer Form. Es kann daher das Studium der Makrostruktur wertvolle Fingerzeige für die Praxis geben.

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Gießereifachleute E. V.

Niedersächsische Gruppe.

Bericht über die Monatsversammlung am 29. Oktober d. J. im „Luisenhof".

In der sehr gut besuchten Monatsversammlung gab der Vorsitzende zu Punkt 1 „Geschäftliches" die Einladungen zu den verschiedenen Veranstaltungen der befreundeten Vereine bekannt.

Alsdann erteilte er Herrn Generaldirektor Graue (Hannover) das Wort zu seinem Vortrage: „Sandschleuderformmaschinen."

Der Vortragende gab in großen Zügen den Entwicklungsgang der Sandschleudermaschine und der Maschine, welche die Verdichtung des Sandes mittels Preßluft bewirkt, bekannt. An Hand einer großen Anzahl Lichtbilder und Film wurde die Arbeitsweise der Sandschleudermaschine gezeigt. Daraus geht hervor, daß gute Leistungen damit zu erreichen sind. Am Schluß seines Vortrages gab der Vortragende an Hand von Zahlenbeispielen eine Rentabilitätsberechnung der Sandschleudermaschine und der Druckluftsandschleuderformmaschine der Badischen Maschinenfabrik in Durlach.

Wie zu erwarten, entspann sich eine ausgedehnte Aussprache. Da die Entgegnungen teilweise einen laufenden Rechtsstreit betrafen, bat der Vorsitzende, im Interesse der Sache diese Ausführungen zu unterlassen, weil wir als Fachleute nur bestrebt wären, das technische Problem zu klären.

Der Vertreter der Badischen Maschinenfabrik in Durlach wies in längeren Ausführungen nach, daß die Rentabilitätsberechnungen bezüglich der Druckluftsandschleuderformmaschinen auf falschen Voraussetzungen beruhen.

Von dem Vorsitzenden wurde im Schlußwort darauf hingewiesen, daß es augenblicklich wohl verfrüht wäre, eine neue Maschine, die erst auf den Markt kommt, mit einem bestehenden System zu vergleichen; man solle erst abwarten, bis Betriebsdaten des neuen Systems vorliegen. Auf jeden Fall wird es im allgemeinen Interesse zu begrüßen sein, wenn sowohl das System der Sandschleudermaschine als auch die neuartige Druckluftsandschleuderformmaschine bis in alle Einzelheiten auf das sorgfältigste ausgebildet wird, damit sie als brauchbare Hilfsmittel für den Gießereibetrieb die Produktionskosten verbilligen helfen.

Wegen der vorgeschrittenen Stunde war es nicht mehr möglich, die beabsichtigte Aussprache über die Werkstoffschau zu halten; sie wird in der nächsten Sitzung stattfinden.

Zu Punkt 3 „Verschiedenes" stellte der Vorsitzende den Antrag, auch in diesem Jahre wie seither eine Weihnachtsfeier zu veranstalten. Es wurde beschlossen, diese am 10. Dezember im „Luisenhof" abzuhalten.

Gesamtverband Deutscher Metallgießereien.

Verband Deutscher Metallgießereien, Nordwestliche Gruppe e. V., Hagen in Westfalen, Schürmannstraße 2.

Auf der 46. Hauptversammlung der Nordwestlichen Gruppe, die sich an die 85. Vorstands- und Preiskommissionssitzung anschloß, wurde bei der Besprechung der wirtschaftlichen Lage ein gewisses Nachlassen der Nachfrage im allgemeinen festgestellt. Man hielt an der bisherigen Preispolitik fest und nahm Stellung zu der Frage der sinngemäßen Ausarbeitung der Kalkulationsbeispiele für Metallguß und der Frage der Werkstattzeichnungen „Falsch und Richtig" im Benehmen mit dem Deutschen Ausschuß für Technisches Schulwesen (Datsch). Nach Bekanntgabe der Neuaufnahmen von Mitgliedern wurden die Beziehungen zwischen den Metallhändlern und -gießern besprochen. Ueber die gemeinsame Reise zum Internationalen Gießereikongreß im September dieses Jahres nach Paris wurde ausführlich Bericht erstattet und auf die Wichtigkeit des Besuches der Werkstofftagung in Berlin vom 22. Oktober bis 13. November 1927 an Hand der umfangreichen Vortragsreihe nachdrücklichst hingewiesen.

Nachdruck nur mit Genehmigung der Schriftleitung. Verlag und Druck von Rudolf Mosse, Berlin SW 19.

GIESSEREI-ZEITUNG

Zeitschrift für das gesamte Gießereiwesen

Organ des Vereins Deutscher Gießereifachleute (E. V.)
Organ des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr.-Ing. Justus Schmauser, Vorstandsmitglied des Vereins Deutscher Gießereifachleute, Berlin-Charlottenburg

24. Jahrg. Nr. 23 Verlag Rudolf Mosse, Berlin SW 19 *1. Dezember 1927*

Die Zeitschrift erscheint Anfang und Mitte jeden Monats. ***Zu beziehen*** durch die Post monatlich zum ***Preise*** von 3,50 Goldmark oder gegen Einsendung des Betrages an den Verlag der Gießerei-Zeitung, Berlin SW, Jerusalemer Straße 46—49 (Postscheckkonto 324, Berlin NW 7). Jahrespreise für das Ausland: Belgien 56 Blg., Dänemark 32 Kronen, Frankreich 240 Francs, Großbritannien 32 sh, Holland 20 fl., Italien 180 Lire, Japan 16 Yen, Luxemburg 240 Francs, Norwegen 36 Kronen, Oesterreich 48 S, Polen 40 Schweizer Franken, Rumänien 1400 Lei, Rußland 40 Schweizer Franken, Schweden 32 Kronen, Schweiz 40 Franken, Spanien 50 Pesetas, Tschechoslowakei 260 Kronen, Vereinigte Staaten 8 Dollar. Alle Zuschriften in ***redaktionellen*** Angelegenheiten sind zu richten an die ***„Schriftleitung der Gießerei-Zeitung,*** Berlin SW 19[48] (Fernsprecher Dönhoff 3440—3455). — ***Anzeigenpreis*** für die sechsgespaltene Zeile nach Rudolf Mosses Normalzeilenmesser Nr. 4 0,30 Goldmark. Alleinige Inseratenannahme: ***Annoncen-Expedition Rudolf Mosse,*** Berlin, Bielefeld, Bremen, Breslau, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Erfurt, Frankfurt a. M., Halle a. S., Hamburg, Hannover, Karlsruhe, Köln a. Rh., Leipzig, Magdeburg, Mannheim, München, Nürnberg, Stuttgart, Amsterdam, Barcelona, Basel, Belgrad, Budapest, Bukarest, London, Mailand, Prag, Warschau, Wien, Zürich.

INHALT:

An unsere Leser!	S. 649	Patentschau	S. 668
Die Herstellung von Aluminiumguß-Kolbenrohlingen.	S. 650	Zeitschriftenschau	S. 669
Die Verwendung von Flußspat beim Kupolofenschmelzen. Von Geheimrat Prof. Dr.-Ing. e. h. Osann	S. 659	Bücherschau	S. 671
Umschau	S. 664	Aus anderen Vereinen	S. 672
		Vereins-Nachrichten	S. 675

An unsere Leser!

Mit Beginn des Jahres 1928 tritt die „Gießerei-Zeitung“ in das 25. Jahr ihres Bestehens ein. Ihre Begründung als Zeitschrift für das gesamte Gießereiwesen fiel zeitlich zusammen mit den Bestrebungen, das Gießereiwesen aus dem engen und wenig fruchtbaren Kreise des rein Handwerksmäßigen herauszuheben und zu einer Sonderwissenschaft auf den Gebieten des Eisenhüttenwesens und des Maschinenbaues zu entwickeln.

An diesen Aufgaben, die heute in hohem Maße als gelöst angesehen werden müssen, hat die „Gießerei-Zeitung“ in hervorragendem Maße mitgewirkt. Ungehemmt durch Verträge mit Verbänden und Fachvereinen, ist die „Gießerei-Zeitung“ ein freies, unabhängiges Organ für die Interessen des gesamten Gießereiwesens.

Durch einen Stab bewährter Mitarbeiter auf allen Gebieten des Gießereiwesens und der Gießereiwirtschaft sind wir jederzeit in der Lage, unsere große Leserschar des In- und Auslandes bestens zu informieren. Dadurch, daß wir keinen Raum für Vereinsnachrichten, die nur bedingtes Interesse in Anspruch nehmen, zu verwenden brauchen, haben wir genügend Platz für rein fachliche Artikel. Neben dem technischen Teil, der in der bisherigen Weise unter Einbeziehung aller Gebiete des Gießereiwesens fortgesetzt wird, werden wir künftig einen technisch-wirtschaftlichen und einen rein wirtschaftlichen Teil aufnehmen, der über alles Wissenswerte, wie: Lage und Beschäftigung der Gießereiindustrie im allgemeinen, Preisbildung, Geschäftsberichte, Gesetzgebung, handelsmäßige Gebräuche, steuerliche Fragen sowie Ein- und Ausfuhr, unsere Leser schnellstens orientieren wird.

Um weiteste Kreise stärkstens für die „Gießerei-Zeitung“ zu interessieren, haben wir uns entschlossen, häufig Sondernummern über Spezialgebiete in verstärktem Umfange herauszubringen. Der Bezugspreis wird vom 1. Januar 1928 ab von M. 42,— auf M. 25,— für das Jahr herabgesetzt.

Unter der Devise:

Unabhängig und frei

treten wir zuversichtlich in das neue Jahr ein und wollen in diesem Sinne dem deutschen Gießereiwesen dienen. Wir sind überzeugt, daß dies von der Gießereiwelt aufs freudigste begrüßt wird.

Verlag und Redaktion der Gießerei-Zeitung.

Die Herstellung von Aluminiumguß-Kolbenrohlingen.

Von Zivilingenieur H. Reininger in Leipzig.

Nach einem einleitenden Hinweis auf die große Bedeutung von Leichtmetall, insbesondere Aluminiumkolben für den Bau neuzeitlicher Verbrennungsmotoren, wird die Fabrikation gegossener Kolbenrohlinge beschrieben. Die Abhandlung enthält wesentliche Einzelheiten über geeignete Legierungen, deren schmelz- und gießtechnische Verarbeitung, Einrichtung der Formen[1]) sowie Weiterbehandlung der gegossenen Rohlinge.

Seit den Ergebnissen des „Wettbewerbs für Leichtmetallkolben", der im Jahre 1921 vom Reichsverkehrsministerium, Abteilung für Luft- und Kraftfahrwesen, veranstaltet wurde, hat die Verwendung von Leichtmetall-

Abb. 1. Kolbenlegierung von Karl Schmidt; Zahlentafel 2, laufende Nr. 1.

legierungen als Kolbenbaustoff stetig zugenommen. Dieser Wettbewerb sowie spätere praktische Erfahrungen bedeutender Firmen der Motorfahrzeugbranche haben den Beweis erbracht, daß die besten Leichtmetallkolben den bisher üblichen Graugußkolben in vieler Beziehung überlegen sind. Diese Tatsache ist weiterhin bestätigt worden durch eine Reihe Veröffentlichungen, unter denen eine Schrift von Gabriel Becker[2]) neben anderen an erster Stelle steht.

Die zunehmende Verwendung von Leichtkolben hat einen besonderen Industriezweig ins Leben gerufen, der sich mit der Herstellung gepreßter und gegossener Kolben befaßt.

Ursprünglich wurden Versuche gemacht, außer den Leichtmetallen Al und Mg auch leichte, kunstharzähnliche Massen als Kolbenbaustoff zu verwenden; diese Versuche zeitigten aber bisher nur negative Ergebnisse, so daß begrifflich unter „Leichtkolben" heute nur solche auf Al- und Mg-Basis zu verstehen sind.

Kolbenrohlinge aus Mg-Legierungen werden gegenwärtig in Deutschland lediglich im Bitterfelder Elektronwerk der I. G. Farbenindustrie A.-G. in gepreßter Form unter der Bezeichnung „Elektronkolben" fabriziert; es sind Versuche im Gange, auch billigere, in Kokille gegossene Kolben herzustellen, diese Versuche scheinen aber noch keine praktisch wirtschaftlich verwertbaren Ergebnisse gezeitigt zu haben.

Häufiger als gepreßte Elektronkolben werden gegenwärtig in Kokille gegossene Kolben aus speziellen Al-Legierungen verwendet, deren Herstellung im Sinne der nachstehenden Disposition beschrieben werden soll:

1. Die Kolbenlegierungen (motortechnische Anforderungen, schmelz- und gießtechnische Grundbedingungen, bewährte Legierungen).
2. Die Gießformen (Baustoff, Konstruktionsrichtlinien, Formenbau)[1]).
3. Die Schmelzanlagen (Oefen, Gebläse, Abzugvorrichtungen, Temperaturmeßinstrumente, Schmelztiegel sowie sonstige Schmelzgeräte bzw. Werkzeuge).
4. Der Schmelz- und Gießbetrieb (technische und wirtschaftliche Einzelheiten).
5. Die Nachbehandlung der Rohlinge (das Putzen und Vorschruppen).
6. Die Versandkontrolle (Prüfung auf Lehrenhaltigkeit, vorgeschriebene Brinell-Härte, Gußfehler-Freiheit, Gewicht usw.).

1. Die Kolbenlegierungen.

Brauchbare Kolbenlegierungen müssen in erster Linie den Anforderungen genügen, die die betriebstechnischen Eigenarten der Verbrennungskraftmaschinen beanspruchen.

a) Die Differenz der Wärmeausdehnungskoeffizienten von Zylinder- und Kolbenbaustoff soll möglichst gering sein, damit der Kolben im praktisch vorkommenden Geschwindigkeits-Intervall vorschriftsmäßig dicht läuft.

b) Das Wärmeaufnahme- und Wärmeleitvermögen des Kolbenbaustoffs soll zahlenmäßig hoch sein, damit keine Ueberhitzungen des Kolbenbodens eintreten; der den einwandfreien Gang des Motors störende örtliche Wärmeüberschuß muß vielmehr möglichst widerstandslos abgeleitet werden können.

Abb. 2. Kolbenlegierung der Karl Berg A.-G.; Zahlentafel 2, laufende Nr. 5.

c) Die Aluminiumkolben-Legierungen sollen eine möglichst große Härte besitzen, da von dieser die Laufeigenschaften, der Widerstand gegen Reibungsverschleiß, das Ausschlagen der Bolzenaugen und Ringnutenflanken abhängen.

[1]) Die Werkzeugfabrik Carl Feldhaus (Lüdenscheid) hat bewiesen, daß sie in der Lage ist, alle unter dem Abschnitt 2 beschriebenen Kokillen in einwandfreier Ausführung zu liefern. Herrn Fabrikant C. Feldhaus bin ich persönlich zu besonderem Dank verpflichtet für jederzeit verständnisvolle Mitarbeit.

[2]) Gabriel Becker: „Vervollkommnung der Kraftfahrzeugmotoren durch Leichtmetallkolben." Verlag R. Oldenbourg. 1922.

) Das spezifische Gewicht der Kolbenbaustoffe soll möglichst gering sein, um eine optimale Verringerung der schwingenden Kolbenmassen zu erreichen.

) Die Kolbenlegierungen müssen genügende Warmfestigkeitswerte besitzen, damit keine Gefährdung der motorischen Betriebssicherheit durch Kolbenbrüche eintritt.

) Die Kolbenlegierungen müssen sich chemisch praktisch indifferent verhalten gegenüber den Einflüssen der Betriebsstoffe und deren Verbrennungsprodukten.

Jahrelange Versuche waren twendig, um Kolbenlegierungen auf Al-Basis zu finden, e den erwähnten kolbentechschen Grundanforderungen in friedenstellender Weise gigten; sekundär mußten an rartige Legierungen noch eine eihe schmelz- und gießereichnische Ansprüche gestellt erden, die sich ergaben aus der igenart der in den meisten ällen üblichen Kolbenfabrikan mit Hilfe von gußeisernen auerformen, sogenannten „Kollen“:

) Die Legierungen müssen beim Schöpfbetrieb mindestens 1 Stunde, beim Spritzbetrieb etwa 20 Minuten lang auf Gießtemperatur gehalten werden können, ohne daß die Möglichkeit der Gasaufnahme sowie ein nennenswerter Abbrand einzelner Legierungskomponenten die vorgesehene Endzusammensetzung und die aus dieser resultierenden Eigenschaften nachteilig beeinflussen[3]).

) Alle Kokillengußlegierungen sollen einerseits möglichst geringe Schwindung besitzen, anderseits sollen hohe Warmfestigkeiten in Verbindung mit entsprechenden Dehnungswerten die Gefahr der Rißbildung kompensieren.

). Kokillengußlegierungen sollen so wenig wie möglich zur Grob- und Feinlunkerbildung neigen.

) Kokillengußlegierungen dürfen keine Bestandteile enthalten, die reduzierend auf die Raffinationssalzgemenge einwirken, wobei die reduzierten Stoffe Zusammensetzung und Eigenschaften der raffinierten Legierung unvorteilhaft beeinflussen können.

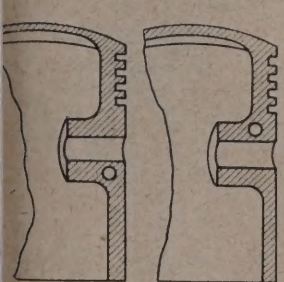


Abb. 4. Abb. 5.

Abb. 4. Aufnahmestelle des Schliffbildes nach Abb. 1.
Abb. 5. Aufnahmestelle der Schliffbilder nach Abb. 2 und 3.

ε) Ganz allgemein müssen Al-Legierungen nach metallographischen Gesichtspunkten gattiert sein, damit einmal Entmischungen, Saigerungserscheinungen während des Erstarrungsvorganges vermieden werden, anderseits Metallid-, Mischkristall- und Eutektikumbildung, soweit wie praktisch beeinflußbar, dispositionsgemäß auftritt.

[3]) Die Bedingungen, unter denen Al-Legierungen erfahrungsgemäß soge auf Gießtemperatur ohne schädliche Folgen gehalten werden können, d im Abschnitt 4 dieser Arbeit angegeben.

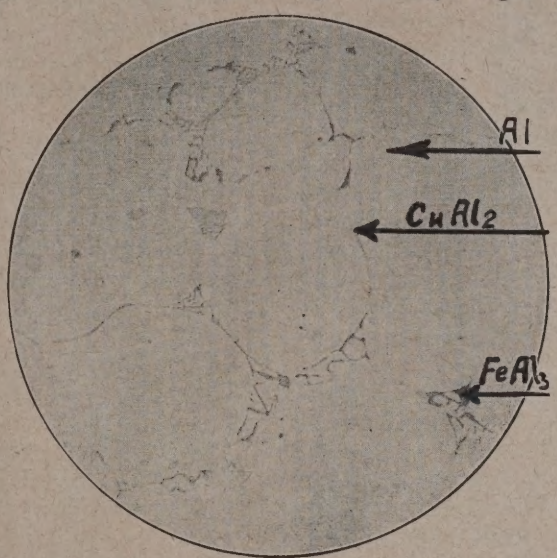


Abb. 3. Eine Daimler-Kolbenlegierung; Zahlentafel 2, laufende Nr. 20.

In einem späteren Aufsatze soll über die Systematik der Versuche berichtet werden, die im Endergebnis schließlich zu komplexen Legierungen der Al-Cu-Reihe[4]) als Kolbengußmaterial führten. Diese Legierungen entsprechen zwar durchaus nicht ideal den unter a bis f und α bis ε geforderten Einzelheiten, immerhin kamen sie ihnen unter Berücksichtigung des gegenwärtigen Standes der wissenschaftlichen und erfahrungsmäßig empirisch ausgeübten Legierungstechnik am nächsten, im Gegensatz zu anderen Al-Legierungen, z. B. der Al-Zn-Reihe[5]).

Auf Zahlentafel 1 sind die wesentlichsten — die motortechnische Eignung bestimmenden — physikalischen Durchschnittswerte erprobter Kolben-Aluminiumlegierungen auf Al-Cu-Basis zunächst allgemein verglichen mit den entsprechenden Daten guter Graugußkolben.

Wie ersichtlich, haben Al-Cu-Basis-Legierungen bessere thermische Eigenschaften als Gußeisen. Im Falle der Ausdehnung tritt allerdings ein unerwünschter thermischer Effekt auf, da sich alle üblichen Aluminiumkolben-Legierungen bei gleicher Temperatursteigerung etwa doppelt so stark ausdehnen als das Gußeisen der Zylinder. Es sind gegenwärtig Versuche im Gange, diese lästige Differenz zu reduzieren durch entsprechende Legierung der Baustoffe, ohne daß dabei die übrigen guten Eigenschaften eine Einbuße erleiden. Diese Versuche haben jedoch bisher zu keinen nennenswerten praktischen Ergebnissen geführt, so daß der erwähnte Mangel gegenwärtig durch geeignete konstruktive Maßnahmen (genügendes Spiel zwischen Kolben- und Zylinderwandungen) behoben wird.

Die Warmfestigkeiten der Aluminiumkolben-Legierungen sind geringer als die parallelen Gußeisenwerte. Ganz abgesehen davon, daß diese Tatsache nur bis zu einer Temperaturgrenze von 300 ° C Bedeutung besitzt[6]), wird dieser Nachteil ausgeglichen durch Verstärkung aller beanspruchten Kolbendimensionen. Hierdurch gestaltet sich

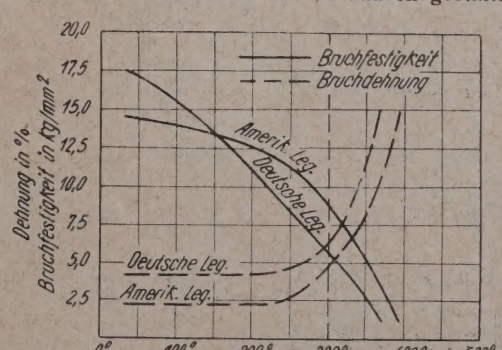


Abb. 6. Zerreißfestigkeits- und Bruchdehnungswerte in Abhängigkeit von der Temperatur. ——— gibt maximale Betriebstemperatur des Al-Kolbens an.

zwar der Al-Kolben rein äußerlich kompakter im Vergleich zum gußeisernen, auf Grund der erheblichen spezi-

[4]) Legierungen sogenannter „amerikanischer“ Zusammensetzung mit 6 bis 15 % Cu.

[5]) Legierungen sogenannter „deutscher“ Zusammensetzung mit 2 bis 10 % Zn.

[6]) Die gute Wärmeleitfähigkeit der Al-Kolben bewirkt, daß diese keinen höheren Arbeitstemperaturen als 250 bis 300 ° C ausgesetzt sind

fischen Gewichtsdifferenz (~ 3,00 : ~ 7,20) ist das Absolutgewicht des einbaufertigen Al-Kolbens aber immer noch etwa 20 bis 25 % geringer.

Trotz der hohen Härtedifferenz sind die bis zur erforderlichen Erneuerung zurückgelegten Weglängen von erstklassigen Al-Kolben nur etwa 5 bis 10 % ungünstiger als mit Graugußkolben ermittelte Werte, ein Minus, das von sekundärer Bedeutung gegenüber den Vorzügen der Leichtkolben ist.

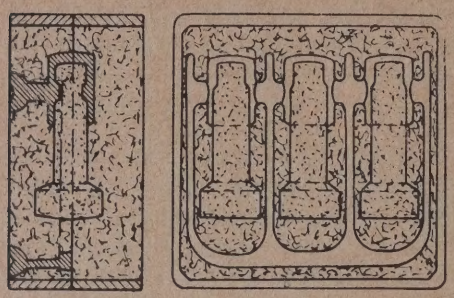


Abb. 7. Unvorteilhaft liegend gegossener Kolben. (1918).

Zahlentafel 2 gibt die analytisch ermittelte Zusammensetzung, Kugeldruckhärte[7]), spezifisches Gewicht sowie Herkunft bewährter Kolbenlegierungen an.

Ueber die Struktur guter Kolbenlegierungen ist folgendes erwähnenswert: Bei allen hochprozentigen Al-Cu-Legierungen der Zahlentafel 2 bildet sich im Verlauf des Erstarrungsprozesses schließlich ein Eutektikum [Al(Cu) + Cu Al_2] aus, das sich zwischen die primär aus der Schmelze ausgeschiedenen Al(Cu)-Mischkristalle lagert (Abb. 1 bis 3 sowie Abb. 4 und 5 zeigen die Aufnahm stellen der drei Schliffbilder in den Bolzenaugen).

G. Becker[2]) hat beobachtet, daß ein großer Ant Eutektikum die Kolbenhärte günstig beeinflußt.

Eisen, das in den meisten Al-Legierungen ein une wünschter Bestandteil ist, eignet sich durchaus für Kolbe legierungen. Es geht weder separat noch in Gegenwa anderer Komponenten mit Al in feste Lösung, bildet ab ein hartes, sprödes Metallid $FeAl_3$, das in schuppig Form mehr oder weniger reichlich verteilt in der Grun masse existiert (Abb. 1 bis 3) und im Sinne sein speziellen Eigenart die Härte der Legierung außerorder lich steigert.

In ähnlicher Weise bilden Ni und Mn harte Krista arten vom Typus $NiAl_6$ und $MnAl_3$, mit annähernd Eigenschaften wie Al_3Fe.

Zinn erhöht die Fließfähigkeit der Al-Legierungen u ergibt scharf ausgelaufene Abgüsse; im übrigen ist kei günstige Steigerung der Kolbeneigenschaften nachweisba

Abb. 8

Abb. 9.

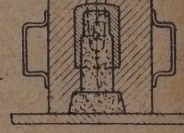


Abb. 10.

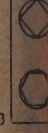


Abb.

Abb. 8. Vorteilhaft gegossener Kolben: aufrecht stehend (1918—192
Abb. 9. Sandform mit eingestampften Rotgußschreckschalen a.
Abb. 10. Gegenwärtig noch übliche Kombination von Sandkern un Außenkokille.
Abb. 11. Luftabführkanal-Ausführung: Aufteilung eines großen Qu schnittes in zweckmäßigere kleine.

[7]) Die angegebenen Härtewerte wurden mit Ausnahme der Läufe Nr. 6 und 10 an lange Zeit gelaufenen Kolben ermittelt, deren Anfangshärte ja infolge mehr oder weniger starker Gefügerekristallisation unter dem Einfluß der Verbrennungswärme im Zylinderraum um 10 bis 20 % sinkt.

Zahlentafel 1.

Material	Gußart	Spezifisches Gewicht kg/dm³	Zugfestigkeit an der Bruchgrenze bei 20° C kg/mm²	Zugfestigkeit an der Bruchgrenze bei 300° C kg/mm²	Bruchdehnung ($L = Vf$) bei 20° C %	Bruchdehnung ($L = Vf$) bei 300° C %	Brinell-Härte kg/cm²	Wärmeleitfähigkeit in cal/cm⁻¹ × sek⁻¹ × Grad⁻¹	Wärmeausdehnungskoeffizient	Lineare Schwindmaß %
Gußeisen (Kolbenmaterial)	Sandguß	7,24—7,30	12,2—15,4	11,4—13,8	0,02—0,08	0,1—0,26	170—190	0,102—0,117	0,000131 bis 0,0000139	0,9—1,
Kolbenlegierungen auf Al-Cu-Basis	Kokillenschöpfguß	2,85—3,05	16,0—19,2	8,2—8,8	1,20—2,00	4,80—5,00	80—120	0,348—0,380	0,0000238 bis 0,0000260	1,2—1,

Zahlentafel 2.

Nr	Hersteller	Spezifisches Gewicht	Brinell-Härte	Gußart	Analyse Al %	Si %	Zn %	Cu %	Fe %	Sn %	Mg %	Ni %	Pb %	Bemerkungen
1	*Karl Schmidt* (Neckarsulm) ...	3,00	97	Ganz Kokille	84,09	0,48	0,62	13,91	0,90	—	—	—	—	Sehr gute thermische und La eigenschaften
2	„ „ „ „ ...	3,12	63 (!)	„ „	81,79	0,45	10,66	4,44	1,45	1,13			0,08	Eigenschaften nicht so gut w Nr. 1, Legierung aber brauch
3	„ „ „ „ ...	3,10	100	„ „	82,52	0,31	0,34	15,82	0,94	—			—	Sehr gute Legierung wie Nr
4	„ „ „ „ ...	2,89	88	Innen Sandkern, außen Kokille	88,22	0,68	3,00	6,00	1,43	0,60		—	0,07	Laufeigenschaften gut, thermis weniger gut als Nr. 1 un
5	*Carl Berg A.-G.*	2,99	95	Ganz Kokille	85,53	0,42	0,30	12,99	0,76	—	—	—	—	Sehr gute thermische und La eigenschaften
6	„ „ „	2,94	75	Innen Sandkern, außen Kokille	88,20	0,64	1,43	8,36	0,99	—	0,38		—	Eigenschaften ähnlich Nr. 2
7	*Basse & Selve A.-G.*	2,98	93	Ganz Kokille	85,84	0,46	—	13,00	0,70	—	—	—	—	
8	„ „ „ „	2,93	90	„ „	86,74	0,44	0,71	11,55	0,71	—	—		—	
9	*Honsel-Werke* (Meschede)	2,87	92	„ „	88,66	0,31	0,83	9,80	—	—	0,40		—	Sehr gute thermische u
10	*Metallwerke Neheim*	2,97	92	„ „	85,83	0,28	—	10,60	0,09	3,20	—		—	Laufeigenschaften
11	*Bayerische Motorenwerke* (München	2,90	90	Innen Sandkern, außen Kokille	87,42	0,22	0,26	10,72	1,38	—			—	
12	*Metallwerke Oberspree*	3,10	88	„ „	88,11	0,31	0,21	7,55	3,82	—	—	—	—	Gute thermische und La eigenschaften, Material a
13	*Sächsische Aluminiumwerke* ..	2,84	88	„ „	87,92	2,62	0,31	6,12	2,41	—	0,62		—	sehr spröde
14	*Rudolf Rautenbach*	2,88	85	„ „	84,67	1,98	0,26	12,11	0,98	—	—		—	Sehr gute thermische und La eigenschaften
15	„ „	2,90	90	„	88,48	0,34	1,15	9,18	0,83	—	—	—	0,02	Geliefert an Atlaswerke, Solin
16		2,86	82	Ganz Kokille	92,10	0,36	—	3,20	0,12	—	—	4,10	—	Amerikanische Kolbenlegierun
17		3,01	94	„ „	84,95	0,24		9,83		3,96		1,02	—	Französische Kolbenlegierung
18		2,86	82	„ „	91,80	0,18	1,22	5,42	—			0,52	Sn 0,86	Rolls Royce Kolben
19	Unbekannt.....	2,92	93	„ „	87,36	0,56	1,31	10,25	0,52	—	—	—	—	Benz-Kolben
20		2,85	78	„ „	91,93	0,65	3,33	3,11	0,98	—	—	—	—	Große Kolben von Daimler
21		2,99	88	„ „	85,77	0,83	1,33	11,24	0,83	—	—	—	—	Mittelgroße Kolben von Daim
22		2,86	52 (!)	„ „	87,06	0,66	9,14	2,30	0,80	—	—	—	Pb 0,04	Kleine Kolben von Daimler
23		2,80	78	„ „	93,86	0,38	0,92	4,04	0,80	—	—	—	—	Kleine Kolben von Daimler

Blei ist vollkommen unlöslich in Al, auch in Gegen-
rt anderer Komponenten wirkt es nicht vorteilhaft; es
t gelegentlich als unabsichtlicher Verunreinigungs-
tandteil auf, meistens in Begleitung von Sn.
Silizium bildet mit Al nach Fraenkel[8]) lediglich
ektische Gemenge bei 10,5 % Si oder nach Guillet[9])

. 12. Kokille für Flugzeugmotor-Kolbenrohlinge, 140 × 170 mm Durchm.

13,8 %. Legierungen dieser Si-Gehalte sind handels-
ich unter den Bezeichnungen „Silumin" und „Alpax";
finden im Motorfahrzeugbau ausgedehnte Verwendung.
gen ihrer geringen Härte und den dadurch bedingten
orteilhaften Laufeigenschaften haben sie als Kolbenbau-
f nicht die Beliebtheit erreicht wie für andere Kraft-
rzeugteile. In den üblichen Al-Cu-Basis-Kolbenlegierun-
tritt Si nur als Verunreinigung auf.
Zink zeichnet sich durch große Mischbarkeit mit Al
wirkt aber weitaus weniger härtend als z. B. Cu, Fe
Ni; außerdem besitzen Zn-reiche Al-Legierungen ver-
nismäßig geringe Warmfestigkeiten im Gegensatz zu
Cu-Legierungen (Abb. 6), daher sieht man von seiner
gesprochenen, hochprozentigen Verwendung in Kolben-
erungen ab.
Antimon erhöht in Anwesenheit bis zu 1 % die
nung um praktisch unwesentliche Beträge. Es sind
stallformen der Zusammensetzung Al_4Sb, AlSb und
Sb_3 von Gautier[10]) nachgewiesen worden. Höhere
Gehalte als 1 % wirken schädlich.
Magnesium bildet mit Al und Zn eine harte Verbindung,
nach Eger[11]) etwa der Zusammensetzung $Al_3Mg_7Zn_6$
spricht. Es wird demnach ebenso wie Fe und Ni
Al bis zu einem zulässigen Prozentsatze von etwa
% legiert zur Steigerung der Härte. Da der härtende
fluß des Mg zahlenmäßig etwa doppelt so stark ist als
des Cu[12]), spielt Mg in allerjüngster Zeit als „Härter"
Kolbenlegierungen eine bedeutende Rolle, ganz abgesehen
seiner später zu erörternden günstigen raffinations-
mischen Wirkung gegenüber geschmolzenen Kolben-
erungen.
Ueber den praktischen Wert einer thermischen Nach-
andlung von Kolbenlegierungen ist viel diskutiert wor-
. Nach bisherigen Beobachtungen haben sich bekannte,
enannte „vergütbare" Legierungen — beispielsweise Dur-
minium — nicht bewährt als Kolbenbaustoff, da unter
Einflusse der Verbrennungswärme der Motorbetriebs-
Fe eine Gefügerekristallisation eintritt und die guten
chanischen Anfangswerte der Legierungen im Laufe
zer Betriebszeit schnell sinken.
Man hat um so mehr von der Verwendung vergütbarer
gierungen mit ausgeprägtem Umwandlungspunkt abge-

sehen, da auch Legierungen ohne ein derartiges Fixum eine erfolgreiche Warmbehandlung durchmachen können. L. Guillet und J. Ailbourg haben Untersuchungen angestellt über das Härten von Al-Cu-Legierungen mit mehr als 5 % Cu"[13]), das sind Legierungen, die ausgesprochenermaßen für Kolbenzwecke in Betracht kommen. Diese Versuche ergaben, daß die Härte von Al-Cu-Legierungen wechselnder Zusammensetzungen (7 bis 45 % Cu) nach vorgeschriebener[13]) Behandlung um das Doppelte gesteigert werden kann. Auch hier ist allerdings wieder zu berücksichtigen, daß im Zylinderraum ein allmähliches „Ausglühen" der Kolben erfolgt, das aber bei den Al-Cu-Legierungen nur auf den indirekt gekühlten Kolbenboden beschränkt bleibt, während der Härtegrad der direkt gekühlten Kolbenlaufflächen nicht reduziert wird.

Auf Grund dieser Tatsache steigert man die Härte im Sande gegossener Kolbenrohlinge durch Erwärmen und nachfolgendes Abschrecken in Wasser bei 480 bis 500 ° C. Bei kokillengegossenen Kolben erzeugt die stark wärmeentziehende Wirkung der Kokillenflächen ein hartes, feinkristallines Gefüge, so daß man bei derartig gegossenen Kolben meistens von einer speziellen thermischen Nachbehandlung absieht. In Fällen, in denen die harte Schicht, die je nach Schreckwirkung der Kokille 1 bis 3 mm tief scharf ausgeprägt auftritt, durch mechanische Bearbeitungsprozesse (Vorschruppen der Rohlinge) entfernt wird, ist eine nochmalige thermische Vergütung üblich, bevor die Kolben einbaufertig geschliffen werden.

Die Gießformen.

Man unterscheidet grundsätzlich drei Gießformarten für die Herstellung von Kolbenrohlingen:

a) Reine Sandformen.
b) Kombinationen von Sand- und Metallformen.
c) Reine Metalldauerformen (Kokillen).

Im folgenden sollen Brauchbarkeit und praktische Bewährung dieser drei Formarten gekennzeichnet werden.

a) Reine Sandformen.

Gußeiserne Kolben werden in reinen Sandformen hergestellt, Aluminiumgußkolben heute kaum noch, da die durch die schlechte Wärmeleitfähigkeit des Sandes bedingte langsame Abkühlung der Kolben ein grobkristallines Er-

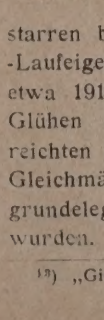


Abb. 13.

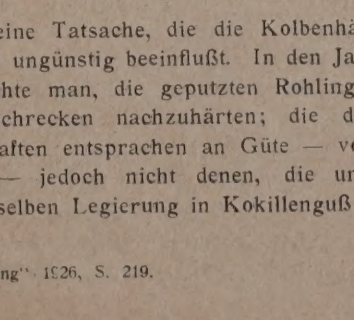


Abb. 14.

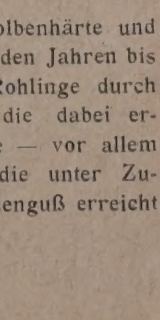


Abb. 15.

Abb. 13. Aufbau des Stuhlkerns der Kokille nach Abb. 12 (in der Draufsicht fehlen die Kernstücke a).
Abb. 14. Kerndurchzug vermittels Handhebelwerks.
Abb. 15. Keilzwinge für Kokille nach Abb. 12.

starren bedingt, eine Tatsache, die die Kolbenhärte und -Laufeigenschaften ungünstig beeinflußt. In den Jahren bis etwa 1919 versuchte man, die geputzten Rohlinge durch Glühen und Abschrecken nachzuhärten; die dabei erreichten Eigenschaften entsprachen an Güte — vor allem Gleichmäßigkeit — jedoch nicht denen, die unter Zugrundelegung derselben Legierung in Kokillenguß erreicht wurden.

[7]) „Zeitschrift für anorganische Chemie" 1908, Nr. 58, S. 154.
[8]) „Revue de Métallurgie" 1922, Nr. 22, S. 303.
[9]) Comptes rendus" 1896, Nr. 123, S. 109, und „Bulletin soc. cours" 1896, Nr. 1, S. 1315.
[10]) „Int. Z. Metallogr." 1913, Nr. 4, S. 29.
[11]) „Die Beeinflussung der Härte von Aluminiumlegierungen durch chiedenen Zusatz." „Die Metallbörse", Nr. 29, S. 606.
[12]) „Gießerei-Zeitung" 1926, S. 219.

Zahlentafel 3.

Gießart	Kolbendurchmesser und Höhe (Abgußmaße)	Herstellungszeiten je Stück in Minuten						Gesamtzeitaufwand je Stück
		Kern	Form	Formzusammenbau	Gießen	Form entleeren	Putzen	
Sandformguß, liegende Form	140 × 170	4	8	—	1	2	5	20
	100 × 120	3	6	—	1	2	4	16
	80 × 80	3	4	—	0,5	1	4	12,5
Sandformguß, stehende Form	140 × 170	4	11	—	1,5	2,5	5	24
	100 × 120	3	10	—	1	2,5	4	20,5
	80 × 80	3	8	—	1	1,5	4	17,5
Ganzkokillenguß	140 × 170	—	—	3	2	4	2,5	11,5
	100 × 120	—	—	2,5	2	4	2	10,5
	80 × 80	—	—	2	1,5	3	1	7,5

Abgesehen von diesen rein technischen Mängeln, war das Formen und Gießen in liegenden und aufrechtstehenden Sandformen kostspieliger als in Dauerformen. Zahlentafel 3 belegt dies; in ihr sind die Zeitaufwände für Formen, Kernmachen, Gießen und Putzen von liegend und stehend in Sandformen (Abb. 7 und 8) hergestellten

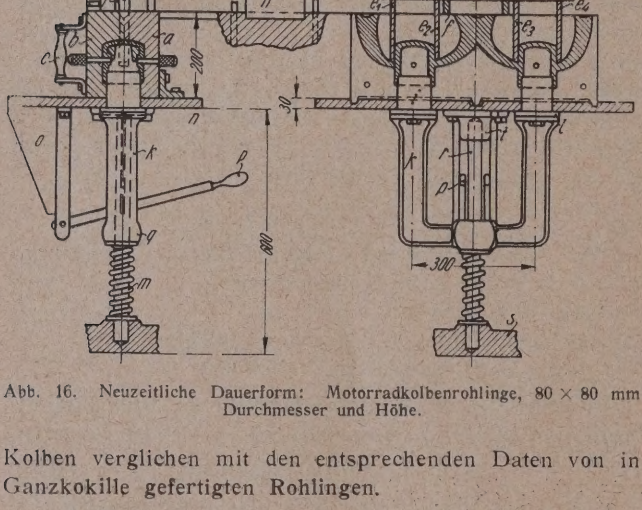


Abb. 16. Neuzeitliche Dauerform: Motorradkolbenrohlinge, 80 × 80 mm Durchmesser und Höhe.

Kolben verglichen mit den entsprechenden Daten von in Ganzkokille gefertigten Rohlingen.

b) Kombination von Sand- und Metallformen.

Nachdem man die vorteilhafte, abschreckende Wirkung von Metallformen erkannt hatte, kombinierte man diese mit Sandformen in der Weise, daß man in letztere zunächst sogenannte „Außenschreckschalen" aus Rot- oder Grauguß einlegte bzw. später ganze Profilkokillen verwandte. Der Kern bestand aus Sand.

Abb. 9 zeigt schematisch eine Sandform, in die zwei halbkreisförmige Schreckschalen *a* mit eingestampft wurden, um den besonders auf Reibung beanspruchten Kolbenschaft abzuschrecken, d. h. feinkristallin erstarren zu lassen.

Abb. 10 zeigt eine Form, bestehend aus Außenprofilkokille und Sandkern.

Formverfahren nach Abb. 9 können als Uebergangsverfahren zur Arbeitsmethodik nach Abb. 10 und Ganzkokille bezeichnet werden; sie waren teuer, technisch unvollkommen, ergaben unsaubere Abgüsse und werden aus diesen Gründen heute nicht mehr angewendet.

Verfahren nach Abb. 10 werden gegenwärtig noch ausgeübt besonders in Fällen, in denen eine komplizierte Kolbeninnenform (viele dünnwandige Bodenstützrippen, Ansätze) die Brauchbarkeit eines metallenen Dauerkerns beeinträchtigt, wegen der Gefahr erhöhter Schwindrißbildung, zu starker — Kaltschweißstellen ergebender — Schreckwirkung, mangelnder Entlüftungsmöglichkeit und ähnlicher Gründe.

Vielfach lohnt sich auch infolge zu kleiner Bestellmengen die Anfertigung einer Ganzkokille nicht, da die Kosten eines komplizierten Kolbendauerkerns etwa das 5- bis 15fache der Außenkokillenkosten betragen.

Eine Arbeit „Herstellung von Aluminiumgußkolben und -gehäusen" von Kerpely[14]) behandelt speziell die Fabrikation von Kolben in kombinierten Formen erwähnter Art, so daß weitere Erörterungen an dieser Stelle überflüssig sind.

Auf eine wesentliche Tatsache sei noch hingewiesen. Die unter Aufsicht von G. Becker[2]) vorgenommenen Versuche haben einwandfrei ergeben, daß alle in Ganzkokille hergestellten Kolben allgemein bessere Gesamteigenschaften hatten als in kombinierten Formen gefertigte Rohlinge. Die von Becker bewiesene Behauptung stimmt überein mit den Beobachtungen anderer Fachleute; man muß aus diesem Grunde die Herstellung von Rohlingen in kombinierten Formen — vom Standpunkte der Materialgüte aus — als veraltet ansehen.

c) Reine Metalldauerformen (Kokillen).

Auf der Verwendung von Metalldauerformen basiert die neuzeitliche Herstellung von Leichtmetall-Kolbenrohlingen. Als Material für Dauerformen wird meistens Gußeisen, seltener Stahl und Stahlformguß verwendet. Zahlentafel 4 gibt die Zusammensetzung bewährter Grau- und Stahlguß-kokillen an.

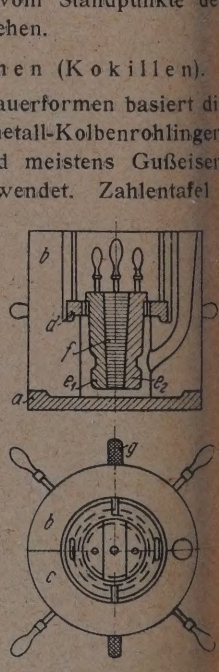


Abb. 17. Kokille für Automobilmotorkolben, Ausführung Carl Feldhaus (Lüdenscheid).

Als Kokillenbaustoff wurde gelegentlich Messing und Rotguß vorgeschlagen, Materialien, die keine Vorzüge gegenüber den obenerwähnten besitzen.

Neuerdings sind Versuche im Gange, polierten Marmor sowie keramische Massen für Kokillen zu verwenden. Auch hierbei sind keine wesentlichen Vorteile im Gegensatz zu den bisher üblichen Baustoffen erzielt worden, so daß sie zunächst nur theoretische Bedeutung besitzen.

Zur Herstellung von Kokillenguß dienen Spritz- und Schöpf-

Zahlentafel 4

Material	Schmelzart	Analyse					
		Si %	Mn %	P %	S %	Ges. C %	Fe %
Grauguß	Oelgefeuerte Oefen	2,50	0,70	0,52	0,049	3,19	Rest
Stahlguß	Siemens Martinöfen	0,27	0,54	0,03	0,012	0,42	Rest

[14]) „Gießerei-Zeitung" 1923, S. 222.

ßverfahren. Nähere differenzierende Einzelheiten können bekannt vorausgesetzt werden; es genügt der Hinweis, ß Kolben bisher fast ausschließlich als Kokillenschöpf- ß hergestellt werden, da hierbei eine reinere und sorg- tigere Verarbeitung der Legierungen möglich ist als im Spritzguß, eine Tatsache, die in Anbetracht der hen Kolbenbeanspruchung von ausschlaggebender Be- utung ist.

Für den Entwurf von Kolbenkokillen gelten folgende chtlinien:

Alle Kerne und Ansteckteile müssen genügend konisch entworfen werden, damit sie nach dem Gusse leicht abgestreift, bzw. herausgeklopft werden können.

Soweit wie möglich sollen Kokillenteile unter Berücksichtigung leichtester Bearbeitbarkeit konstruiert werden, d. h. Teile, die leicht für Bearbeitung auf Werkzeugmaschinen geschaffen werden können, sollen nicht durch vermeidbare Kleinigkeiten so verkonstruiert werden, daß eine Brauchbarkeit erst durch mühsame, verteuernde Handarbeit (Feilen, Schaben, Meißeln) erreichbar ist.

Eine Dauerform wird um so komplizierter zu handhaben sein im Betrieb, aus je mehr Einzelteilen sie sich zusammensetzt. Außerdem wird sie dann selbst teuer sein, im Betrieb höhere Bedienungskosten erfordern und mehr Fehlermöglichkeiten in sich bergen, infolge vorzeitigen Verschleißes einzelner Teile und dadurch z. B. bedingter Paßfehler. Zahlreiche Einzelteile, die sich nach reiflicher Prüfung aller für und wider in wenigen Komplexen vereinigen lassen, sollen vermieden werden.

Kokillen sollen in bezug auf Wandstärken so gering dimensioniert wie möglich konstruiert werden im Interesse leichtester Handhabung und Erhaltung vorteilhafter Eigenwärmezustände. Zu massige Kokillen sind schwer anzuwärmen, d. h. sie beanspruchen viel unproduktive Zeit bis zur Betriebsbereitschaft, anderseits geben sie während des Betriebes ihre Wärme nicht schnell genug ab, so daß infolge der dadurch bedingten langsameren Erstarrung der Kolben Produktivzeitverluste eintreten und die gegenüber Kolben wichtige Abschreckwirkung herabgesetzt wird.

In jeder Kokille sind zur Vermeidung von Ausschuß Luftabfuhrkanäle in genügender Anzahl vorzusehen.

Für die jeweilige Wahl des Kokillenbaustoffes in Abhängigkeit von den bestellten Kolbenmengen gelten die erfahrungsmäßigen Angaben der Zahlentafel 5.

Zahlentafel 5.

Zu fertigende Kolbenanzahl	Außenkokille	Kerne	Bemerkungen
bis 1000 Stück	Grauguß	Grauguß	Rohlinge ohne Innenrippen
bis 1000 Stück	Grauguß	Stahlguß	Rohlinge mit Innenrippen
000—5000 Stück	Grauguß	Stahl	
000—10000 Stück	Stahlguß	Stahl	
ber 10000 Stück	Stahl	Stahl	

Für Kokillen brauchbares Gußeisen muß verschiedenen nforderungen genügen. Im Interesse der Dauerhaftigkeit ll es möglichst hart und fest sein, anderseits verlangt ie gute Bearbeitbarkeit annähernd entgegengesetzte genschaften. Man verwendet zweckmäßig ein in gefeuertem Ofen geschmolzenes, schwefelarmes, dichtes aterial von optimaler Härte nach Zahlentafel 4.

Stahlguß-Kokillenteile müssen ebenfalls vollkommen cht und lunkerfrei gegossen sein; eine bewährte Zummensetzung gibt Zahlentafel 4 an.

Als Baustahl für Kokillen ist jeder Gesenkstahl brauchbar (z. B. Lindenberg-Stahl, Glockenstahl); in fast allen Fällen genügt schon ein härteres Flußeisen.

Kolbenkokillenteile aus Stahl und Grauguß werden nach Gips-, gelegentlich auch nach Holzmodellen angefertigt. Die Bearbeitungszugabe beträgt für mechanisch bearbeitbare Flächen durchschnittlich 3 mm, für solche, die geschabt und gefeilt werden, genügt 1 mm.

Alle Stahlteile werden aus jeweils geeignetem Profilmaterial herausgearbeitet.

Auf eine Schilderung der gegenüber allen Kolbenkokillenteilen üblichen, überaus einfachen Bearbeitungsprozeß-Einzelheiten kann verzichtet werden. Erwähnenswert ist schließlich nur die Herstellung der Luftabfuhrkanäle. Diese dürfen selbst keinen zu großen Durchmesser besitzen, da sich sonst Grat bildet, der ein leichtes Herausnehmen der Gußteile aus der Form erschwert. Anderseits soll die Luft aber möglichst schnell aus der Form gedrückt werden. Bewährt hat sich eine Maßnahme, die bei der Kokille nach Abb. 12 beispielsweise angewendet wurde. Man bohrte zunächst Löcher von 3 bis 5 mm Durchmesser und trieb in diese dann entsprechende Vier- oder Sechskanteisenstücke. Die auf Abb. 11 sichtbaren

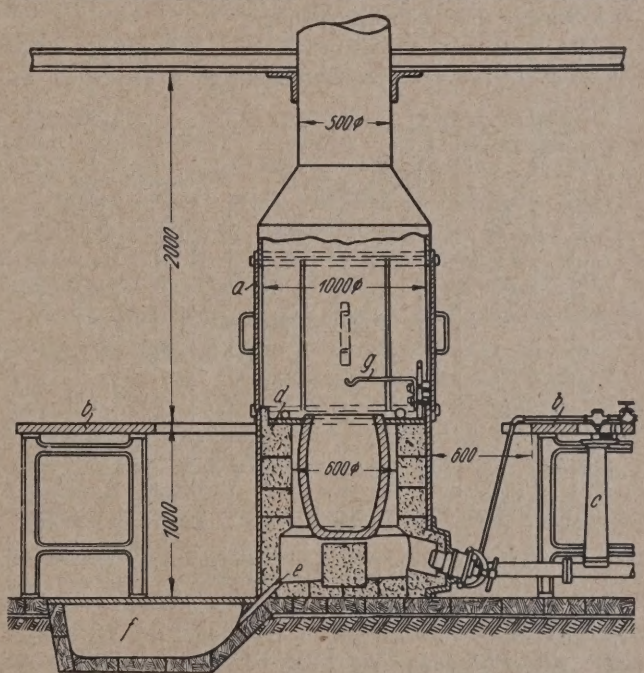


Abb. 18. Oelgefeuerter Tiegelschmelzofen für Schöpfgießbetrieb.

Zwischenräume ließen genügend Luft durch, verhinderten dabei aber doch infolge ihrer geringen Querschnitte eine störende Gratbildung.

In anderen Fällen verdengelt man ursprünglich größere Bohrungen von z. B. 3 mm auf ∞ 1 mm Durchmesser mit Hilfe eines Durchschlages (sogenannte „Punze").

Abb. 12 zeigt eine erprobte Kokillenbauart, die für die Erzeugung von Flugzeugmotorkolben-Rohlingen (140 × 170 mm Durchmesser) benutzt wurde.

Material: Außenkokillenhälften *a* und *b* aus Gußeisen, verbunden durch zwei gehärtete Stahldübel bzw. Prisonstifte und passende, konisch aufgeriebene, direkt im Gußeisen befindliche Bohrungen *c*.

Der dreiteilige Hauptkern *d* besteht nebst seiner Auszugspindel *e* aus Stahl; die Spindel selbst wird geführt von einer Rotgußbuchse *f*, die ihrerseits in einer quadratischen Graugußplatte gelagert ist. Das Handspeichenrad *g* sowie das Zuggabel-Lagerstück *h* sind ebenfalls aus Grauguß gefertigt; für das Zughebelwerk *i* wurde

Schmiedeeisen, für die Kolbenbolzen-Lagerkerne *k* Werkzeugstahl verwendet. Die gesamte Form ist mittels Profileisenschienen auf der gußeisernen Gießtischplatte *l* montiert.

Arbeitsweise: Die geschlossenen Formhälften werden durch eine einfache Keilzwinge nach Abb. 15 zusammengehalten[15]), nachdem der Kern *d* bis zu seinem Anschlag *m* emporgeschraubt wurde und die beiden Seitenkerne *k* eingesetzt waren. Unmittelbar nach dem Gusse durch n_1 oder n_2 werden zunächst die Seitenkerne *k* herausgezogen — die konisch im Hauptkern *d* eingelassen sind (Abb. 13) —, dann dieser selbst. Anschließend wird die Keilzwinge entfernt durch Hammerschlag (Abb. 15) auf den Gußeisenkeil.

Die bewegliche Hälfte *b* wird von der ortsfesten Hälfte *a* mit Hilfe des Zughebelwerkes *i* abgezogen, so daß der Kolben bequem aus *a* entfernt werden kann. Nun werden die beiden Bolzenaugenkernstücke des Hauptkerns, die auf Abb. 13 mit *a* markiert sind durch leichtes Erschüttern des Rohlings mit einem Holzhammer herausgeklopft.

Abb. 12 und 13 zeigen, in welcher Weise die Augenkerne *a* im Hauptkern mit genügender Sicherheit eingelassen sind, ohne jede Verdübelung oder sonstige Stift- und Schwalbenschwanzbefestigung.

Das Innere des gegossenen Kolbens geht genügend klar aus Abb. 12 hervor. Der Gesamtausschuß betrug bei der

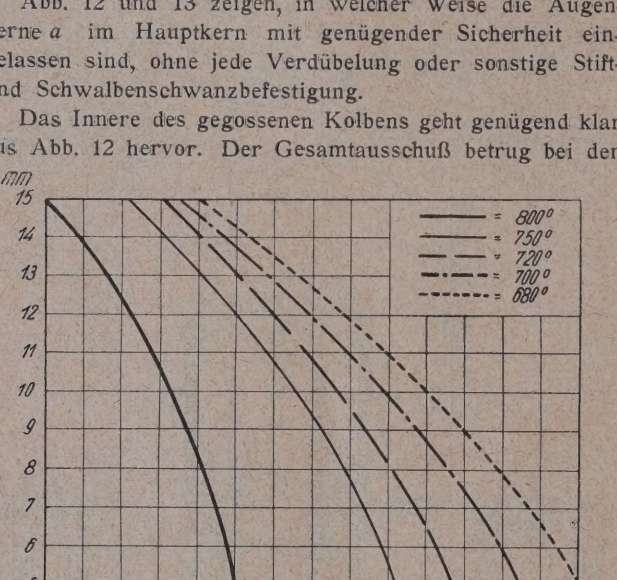


Abb. 19. Mindest-Kokillentemperaturen in Abhängigkeit von verschiedenen Wandstärken und Gießtemperaturen.

beschriebenen Einrichtung und Arbeitsweise 14 % und setzte sich zusammen aus 12 % Gießereiausschuß + 2 % Rückgabenausschuß des Kunden.

Bei Kokillen für kleinere Kolben ist die für den Hauptkernauszug bewährte Spindel durch ein Hebelwerk nach Abb. 14 ersetzt[16]).

Eine derartige Anordnung eignet sich für größere Kolben nicht, da hier beim Kernabzug die sehr große Adhäsionskraft zwischen geschwundenem Kolben und Kern zu überwinden ist. Durch Handrad und Spindel lassen sich weitaus größere Kräfte übertragen, die beim erwähnten Hebelbetrieb theoretisch an sich auch erreichbar wären, wenn einer allzu langen Krafthebelarm-Ausbildung nicht berechtigte, praktische Bedenken im Wege ständen. Außerdem ist das allmähliche, praktisch ruckfreie, Herausgleiten des Kernes beim Spindelabzug vorteilhafter als der vielfach ruckweise, unstetig vor sich gehende Hebeldurchzug.

[15]) In anderen Fällen wird die bewegliche Hälfte b mit einer Schraubenspindel und Handrad gegen die Hälfte a gedrückt. Die Spindel ist dann mit Handrad an Stelle des Zughebelwerkes i auf Abb. 12 im Block h gelagert.

[16]) Dieses Hebelwerk kann auch leicht für Fußdruckbetätigung eingerichtet werden.

Abb. 16 zeigt eine Kokille für paarweise Anfertigun von dünnwandigen Motorradkolben der Rohabmessunge (80 mm Durchmesser × 80 mm Höhe). Diese Kokille i insofern abweichend von den bisher genannten eingerichte als hier Eingüsse und Steiger unmittelbar nach dem Guss abgeschert werden, wodurch die Putzarbeit auf e Minimum beschränkt wird. Eine derartig wirtschaftlic arbeitende Einrichtung ist aber nur möglich, wenn d Einguß- und Steigerköpfe in halbflüssigem Zustande b denkenlos entfernt werden können, d. h. jede Lunke bildungsgefahr von vornherein ausgeschlossen ist infol gleichmäßiger Dünnwandigkeit der Gußteile. Die max male Wandstärke der Kolbenrohlinge nach Abb. 16 beträ 8 mm[17]); hier bestand erprobtermaßen keine Lunke bildungsgefahr im Gegensatz zu den Flugzeugmotorkolbe nach Abb. 12, die nachsaugten, sobald die Trichter zu frü entfernt wurden.

Alle eigentlichen Kokillenteile der Abb. 16 bestehen au Stahl. Die Hälfte *a* ist ortsfest, die Gegenhälfte *b* wir diesmal, wie alle kleineren, leichteren Kokillenhälften, durc zwei Handgriffe *c* in einer in die gußeiserne Gießtisch platte *n* eingefrästen oder eingehobelten Führungsschien abgezogen. Diese Schienenspur gewährleistet ein sichere ruckfreies Abziehen und ein schnelles Schließen; sie mu mit genügendem Spiel hergestellt sein, damit bei de durch den Gießbetrieb bedingten erheblichen Temperatu differenzen zwischen Kokille und Tischplatte kein Fes klemmen erfolgt infolge verschiedener Wärmeausdehnun

Der Abschermechanismus ist überaus einfach. Er be steht aus vier flachwinklig angeschliffenen Schnellschnit stahlmessern e_1, e_2, e_3 und e_4. Diese Messer sind im Glei sitz durch Rundbolzen befestigt an einem Stahlbügel *d*, de auf einem U-förmig gebogenen, leicht beweglich auf gesetzten Flußeisenrahmen *f* ruht. Die Höhe diese U-Rahmens *f* ist so gewählt, daß die Messer e_1 bis e_4 i der Form gerade die Metall-Ein- und -Austrittsöffnunge freilassen, die vorgesehen sind für den Gießprozeß. Nac dem Gusse durch den mittleren Eingußtrichter und nac vollendetem Steigen des Metalls in den beiden Seiten trichtern wird der U-Rahmen *f* entfernt. Nun wird durch den Handdruckhebel *g*, der die Kraft über den Bügel *d* au die vier Messer e_1 bis e_4 überträgt, ein Zurückstauchen de erstarrenden Metalls in die Einguß- und Steigertrichter bewerkstelligt. Die vier Messer müssen dabei so wei herabgedrückt werden, daß alle vier Oeffnungen ver schlossen werden, d. h. eine vollkommene Abscherung ohn Gratrost erfolgt.

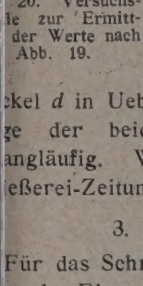
Der Messerweg in Abhängigkeit vom Druckhebelweg wird begrenzt durch einen Anschlagblock *h*, der auch durch einen Stellbolzen ersetzt werden kann. Der Block h ist in der ortsfesten Hälfte *a* versenkt eingesetzt.

Die Kerne *i* bestehen aus je drei Teilen. Beide Hauptkerne sind auf einen Aluminiumgußrahmen *k* geschraubt, der die Kerne bis zum Anschlag *l* mittels einer Spiralfeder *m* gegen die Gießtischplatte *n* drückt. Der Kernauszug erfolgt nach dem Gusse durch Betätigung der im Lager *o* drehbar befestigten Handdruckgabel *p*. Der Druck wird durch die halbkugelig ausgebildete Nabe *q* übertragen auf die Feder *m*, die genügend nachgiebig um die Führungsspindel *r* auf einem gußeisernen Sockel *s* lagert.

Abb. 17 zeigt eine Kokille nach Vorschlägen der Firma Carl Feldhaus (Lüdenscheid). Diese Form hat sich für die Herstellung von Automobilmotorkolben-Rohlingen, die mit dem Boden diesmal nach unten gegossen wurden,

[17]) Mit Ausnahme der Augenstärken. Gegenüber den Bolzenaugen wirken die seitlich sichtbaren Bolzenlagerkerne als Innenschreckstifte, so daß hier auch keine Lunkerstellen auftreten.

r gut bewährt. Vor allem eignet sie sich infolge ihres fachen, geringe Kosten erfordernden Aufbaues zur Aus- rung von Bestellungen über kleine Mengen von Kolben. Auf einer Grundplatte *a* sind die beiden symmetrischen lften *b* und *c* aufgesetzt. Zusammengehalten werden se einmal durch den eingedrehten Führungswulst der Grundplatte, anderseits durch den aufgesetzten Deckel *d*, der eine zentrische Bohrung für die drei Kerne e_1, e_2 und *f* besitzt und beim Auszug derselben durch die beiden Steckbolzen *g* festgehalten wird. Damit die Kerne in der vorgeschriebenen Lage eingesetzt werden, wird der seitliche Kern e_2 mit einer eingemeißelten Strichmarke versehen, die mit einem Index auf dem ckel *d* in Uebereinstimmung gebracht werden muß. Die ge der beiden anderen Kerne ergibt sich dann angläufig. Weitere Kokillen sind angegeben in der eßerei-Zeitung" 1926, Nr. 20, S. 577 und Nr. 23, S. 662.



20. Versuchs- le zur Ermitt- der Werte nach Abb. 19.

3. Die Schmelzanlagen.

Für das Schmelzen der Kolbenlegierungen kommen im ne der Eigenart des Schöpfgießbetriebes fast nur Tiegelmelzöfen in Betracht. Generatorgas-, besser noch efeuerte Oefen sind koksbeheizten unbedingt vorzuziehen, sich bei ihnen die Wärmezufuhr sowie die Einhaltung timmter Wärmespannungen besser regulieren lassen als letzteren. Außerdem arbeiten die erstgenannten Ofen- n in Kokillengießereien wirtschaftlicher und sauberer. Abb. 18 zeigt einen bewährten, ölgefeuerten Ofen mit festem Abzug, der seitlich mit drei Schiebern *a* ver- en ist, die geöffnet werden bei der Begichtung des gels und bei Entnahme des gießfertigen Schmelzgutes. Abzug ist sonst absichtlich soweit wie möglich ge- lossen, damit die zwischen Ofen und Gießtisch *b* gen Arbeiter gegen übermäßige Wärmestrahlung ge- ützt sind. Die Regulierung des Ofenbetriebes wird vom altdom *c* aus vorgenommen, dessen Ventile durch einen chbruch im Tisch *b* ragen.

Der Ofenrand ist während des Betriebes durch zwei kreisförmige gußeiserne oder Stahlgußplatten *d* ab- eckt, die den Schmelztiegel umschließen. Die zweck- ige Ausbildung derartiger Deckelplätten hat Verfasser anderer Stelle angegeben[18]). Bei vorkommenden Tiegel- chen fließt das durchgegangene Material durch *e* in die gemauerte Grube *f*. Das notwendige, verstellbare Lager die Temperaturmeßinstrumente (Thermoelemente) ist *g* bezeichnet. Weitere konstruktive Einzelheiten des ns ergeben sich genügend klar aus Abb. 18.

Die für den Ofenbetrieb notwendige Luft wird durch läse gefördert, die bei einem mittleren Kraftbedarf 4 PS in brauchbarer Form von bekannten Ofenbau- ien[19]) für die jeweilige Schmelzofengröße passend mit- efert werden.

Als Schmelzgefäße sind für Kolbenlegierungen im all- einen Graphittiegel üblich. An sich wäre die Ver- idung von Grau- und Stahlgußtiegeln durchaus mög- , da theoretisch eine begrenzte Eisenaufnahme bei benlegierungen weniger nachteilig wirken würde als anderweit verwendeten Legierungen mit dem Erforder- höherer Dehnungswerte. Die Eigenart des Schöpf- iebes setzt aber ein verhältnismäßig langes Flüssig- en des Einsatzes voraus. Nun ist die Fe-Aufnahme k abhängig von Temperatur und Zeit; sie wurde also im vorliegenden Falle durchaus begünstigt, mit dem Endergebnis eines unerträglich hohen Al_3Fe-Gehaltes. Diese Tatsache allein rechtfertigt den Gebrauch der weitaus kostspieligeren Graphittiegel, die in verschiedenen Größen mit einem Fassungsvermögen von 80 bis 150 kg — ganz abhängig vom Gewicht der Gußteile — verwendet werden.

Die stetige Kontrolle der Gießtemperatur ist von ausschlaggebender Bedeutung für die Erzeugung einwandfreier Kolben. Die Wärmespannungen werden unmittelbar festgestellt in der Weise, daß die EMK eines Nickel-Chromnickel-Elements gemessen wird durch ein sogenanntes „hochohmiges" Meßgerät (Bauart Hartmann & Braun, Siemens & Halske u. a.). Dieses zeichnet sich durch genauere Angaben aus als z. B. die niederohmigen Geräte, deren Verwendung nicht empfehlenswert ist.

Die Armierung des erwähnten Thermoelements besteht aus einem Stahlschutzrohr, das täglich mit Graphit zu überziehen ist. Der Graphitüberzug soll die aggressive Wirkung der geschmolzenen Kolbenlegierung gegenüber dem Stahlschutzrohr soweit wie möglich unterbinden.

Das Thermoelement wird in die Lagergabel *g* der Abb. 18 gehängt, während das Meßgerät in deutlicher Skalensicht, aber doch möglichst entfernt vom Ofen, an einer Wand befestigt ist.

4. Der Schmelz- und Gießbetrieb.

Geschmolzen wird zunächst der in bekannter Weise durch Gattieren ermittelte Anteil Reinaluminium (95,5prozentig) und Bruch; anschließend werden die sich ebenfalls aus der Gattierung ergebenden Anteile Cu, Fe, Ni, eventuell auch Mn, in Form von Vorlegierungen zugesetzt. Zum Schluß folgen die leichter schmelzbaren Komponenten in elementarer Form.

Die Cu-Al-Vorlegierung besteht aus je 50 % beider Metalle und wird erzeugt durch gemeinsames Schmelzen von z. B. 100 kg Elektrolyt-Kupfer und 101 kg Reinaluminium (99,5prozentig) in einem neuen oder gebrauchten, aber sauberen Graphittiegel. Die Schmelze wird nach dem Raffinieren mit einem Gemenge von KCl und NaCl ausgegossen in Masselformen. Diese Vorlegierung ist außerordentlich spröde, die Masseln (Stückgewicht 1 oder 2 kg) können durch Hammerschläge leicht zertrümmert werden, d. h. ein genaues Auswiegen der erforderlichen Zusatzmengen ist leicht möglich.

Fe wird zweckmäßig mit der Cu-Al-Vorlegierung gemeinsam legiert in der Weise, daß man in diese die berechnete, so weit wie möglich kohlenstofffreie Eisenmenge in Gestalt von reinen Drehspänen einträgt, wobei der Auflösungsvorgang durch Rühren zu beschleunigen ist.

Eine Vorlegierung von Mn und Al enthält 25 % Mn; beide Komponenten werden auch gemeinsam herunter-

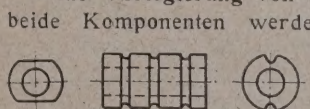


Abb. 21.
Maßnahme zur Erzwingung eines Festsitzes umgossener Büchsen.

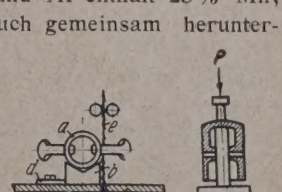


Abb. 22.
Absägen der Eingüsse und Steiger.

Abb. 22. Abb. 23.

Abb. 23. Anordnung der Brinell-Härteprüfung.

geschmolzen und in derselben Weise raffiniert wie die Cu-Al-Legierung.

Ni wird erfahrungsgemäß am besten mit Cu und Al zu einer Vorlegierung gattiert; es wird in Form des handelsüblichen Kupfernickels bezogen.

Die am leichtesten schmelzbaren Metalle, Zn, Sn, Sb und Mg — dessen Zusatz besonders entgasend wirkt —,

[18]) „Die Gießerei" 1927, Heft 2, S. 20, Abb. 10.
[19]) Karl Schmidt G. m. b. H., F. W. Kahn, Menger, ber & Autenrieth, Hahn & Kolb, Fulmina u. a.

werden zuletzt zugesetzt, wobei deren verhältnismäßig hoher Abbrand in bekannter Weise bei der Gattierung zu berücksichtigen ist.

Nachdem die Charge eine Temperatur von etwa 680 ° C erreicht hat, wird sie verrührt mit einem homogenisierten[20]), pulverisierten Gemenge von wasserfreiem KCl, NaCl und CaF_2. Hierdurch wird die Schmelze befreit von ihren die Fließfähigkeit hemmenden und Ausschuß verursachenden Verunreinigungen, in erster Linie von Al_2O_3 und AlN, die von dem Salzgemenge agglomeriert werden. Daß die Beseitigung derartiger Fremdstoffeinschlüsse von ausschlaggebender Bedeutung für die Hochwertigkeit und Brauchbarkeit der verarbeiteten Legierungen ist, hat H. Steudel[21]) neuerdings besonders betont.

Das mit Verunreinigungen beladene Salzgemenge besitzt eine etwas geringere Dichte als die geläuterte Legierung und schwimmt einmal aus diesem Grunde, anderseits auch infolge einer gewissen Oberflächenspannung auf dem Metallbade, dieses vor weiteren Beeinflussungen der Atmosphärilien hinreichend schützend.

Bevor der Einsatz vergossen wird, müssen die auf dem Gießtisch stehenden Kokillen genügend angewärmt werden. Die Dauerform nach Abb. 16 wurde z. B. auf 400 bis 450 ° C angewärmt, die Kokille nach Abb. 12 dagegen nur auf 250 bis 300 ° C. Die erforderliche Kokillentemperatur ist in erster Linie abhängig von der Kolben-Mindestwandstärke, in der Weise, daß der Grad der Anwärmung der Gußteil-Mindestwandstärke annähernd umgekehrt proportional ist. Außerdem spielen natürlich Wandstärkedifferenzen, Masse der Kokille, die Gießtemperatur, Zusammensetzung und Reinheitsgrad der Legierungen sowie die Größe des auszufüllenden Raumes eine erhebliche Rolle.

Auf Abb. 19 ist die jeweils geeignete Kokillen-Eigentemperatur in Abhängigkeit von der Gußteilwandstärke graphisch angegeben für fünf verschiedene Gießtemperaturen. Die Daten würden ermittelt unter Zugrundelegung einer gußeisernen Kokille, in der ein kolbenähnlicher Körper nach Abb. 20 mit wechselnder Wandstärke von 5 bis 15 mm gegossen wurde. Verwendet wurde dabei die Legierung Lauf Nr. 5 der Zahlentafel 2, die auf schon erwähnte Art raffiniert wurde.

Die graphischen Angaben der Abb. 19 ändern sich für jeden andersgearteten Kolben mehr oder weniger; immerhin konnten die ermittelten Werte mit Erfolg als Basis verwendet werden.

Vor dem eigentlichen Guß wurden die Kokillenflächen, die die Gestalt der Gußteile bestimmten, mit Graphit oder Talkum überzogen, um ein leichtes Ablösen der Gußteile zu erzielen.

Gegossen wird in einem Wärmespannungsintervall von 680 bis 800 ° C, je nach Wandstärke und Kokillentemperatur. Die Gießgeschwindigkeit soll möglichst gering sein, damit die Luft genügend Zeit zum Entweichen hat, d. h. keine Poren- und Blasenbildung zu befürchten ist.

Verbrauchtes Metall wird in der Weise nachgesetzt, daß der Tiegel nie über die Hälfte entleert und die erprobte Gießtemperatur möglichst geringem Wechsel unterworfen wird; zwei Erfordernisse, die von eingearbeiteten Leuten erfüllt werden.

Am Schluß dieses Abschnittes soll noch darauf aufmerksam gemacht werden, daß Büchsen, die vielfach als Bolzenlager in Kolbenaugen eingegossen werden, am zweckmäßigsten zu verzinken sind. Abb. 21 zeigt, in welcher Weise die Büchsen gegen Torsion während des Kolbenlaufes geschützt sind. Man kann zweckmäßig zwei Flächen nach 21 a anschleifen, Vertiefungen nach 21 b eindrehen oder Nute nach 21 c einfräsen. Im übrigen sind die Bolzenlagerbüchsen genau so anzuwärmen wie die übrigen Kokillenteile.

5. Die Nachbehandlung der Rohlinge.

Der eigentliche Putzbetrieb vollzieht sich überaus einfach. Die Eingüsse und Steiger werden mit Hilfe der üblichen Metallbandsägen entfernt. Die Verwendung gehärteter Sägebänder, wie sie zum Sägen von Aluminiumlegierungen deutscher Zusammensetzung benutzt werden, sind für die sehr viel härteren Kolbenlegierungen weniger brauchbar. Für diese verwendet man besser gehärtete Bänder mit 8 bis 10 Zähnen je englischen Zoll.

Beim Sägevorgang selbst ruhen die Kolben *a* in einem Aluminiumgußprisma *b*, in dem sie nach Abb. 22 mit einem auf dem Bandsägetisch *c* befestigten, verstellbaren Anschlag *d* entlang gegen das Band *e* geführt werden. Mit Hilfe der Anschlagleiste *d* ist es möglich, die Eingüsse und Steiger *f* fast restlos zu entfernen. Gehärtete Kreissägen haben sich genau so gut bewährt wie Bandsägen.

Nach dem Sägen wird der letzte Grat entfernt mittels Feil- oder Schleifscheiben[22]); Handarbeit scheidet beim Putzen von Kolbenrohlingen vollkommen aus.

Die geputzten Rohlinge werden meistens von der erzeugenden Gießerei noch vorgeschruppt, so daß die Kunde lediglich das Fertigdrehen oder -schleifen vorzunehmen haben. Für die Vorschrupparbeit haben sich Einrichtungen bewährt, die an anderer Stelle ausführlich angegeben sind[23]) so daß Erläuterungen hier überflüssig sind.

6. Die Versandkontrolle.

Diese erstreckt sich zunächst auf augenscheinliche Prüfung der äußeren Beschaffenheit, wobei bestimmte, erfahrungsgemäß rißverdächtige Stellen besonders mit der Lupe (V = 20) abgesucht werden.

Die vorgeschruppten Flächen werden mittels Rachenlehren ± 0,1 mm auf vorgeschriebene Maßhaltigkeit geprüft. Da die Motorfahrzeugfabriken die Einhaltung bestimmter Brinell-Härte-Spannen verlangen (z. B. 90 bis 100), werden Kolben-Stichproben in Höhe von 5 % der Gesamttagesproduktion geprüft.

Die Probenahme geht in der Weise vor sich, daß die zuerst gegossenen Kolben, dann solche, die aus nachgesetztem Metall gefertigt sind, entnommen werden. Schließlich prüft man noch einige Rohlinge, die von Metallrest gegen Feierabend gegossen sind.

Zur Vornahme der Prüfung selbst hat sich eine Einrichtung nach Abb. 23 bewährt. Der Kolben wird auf einem Graugußprofildorn aufgesetzt. Der Eindruck wird auf dem Kolbenboden vorgenommen, da er hier die weitere Brauchbarkeit der Abgüsse nicht beeinträchtigt. Die Richtung der Belastung *P* der Brinell-Presse ist durch Pfeil gekennzeichnet.

Zu harte und spröde Abgüsse hat man mit Erfolg einer Warmbehandlung über Nacht (∞ 12 Stunden) bei 300 ° C ausgesetzt, wobei die Härte um etwa 10 bis 20 % abnimmt (vgl. im Zusammenhang damit auch die Fußnoten [7]) und [13]).

Zum Schluß wird beim Versandfertigmachen noch das vorschriftsmäßige Gewicht (± 2 %) durch einfaches Aufwiegen festgestellt.

[20]) Das „Homogenisieren" der Raffinationssalzkomponenten wird vorgenommen durch Zusammenschmelzen der einzelnen Bestandteile.

[21]) „Zeitschrift für Metallkunde" 1927, Heft 4, S. 129.

[22]) Neuerdings liefern die Deutschen Carborundum Werke in Düsseldorf-Reisholz sowie die Firma Maier & Schmi in Offenbach geeignete Schleifscheiben zur Bearbeitung aller Aluminiumlegierungen.

[23]) „Zeitschrift für Metallkunde" 1921, Heft 10, S. 333.

Die Verwendung von Flußspat beim Kupolofenschmelzen.

Von Geheimrat Prof. Dr.-Ing. e. h. Osann.

(Mitteilung aus dem Institut für Eisenhütten- und Gießereiwesen der Bergakademie in Clausthal.)

Uebersicht über die Anwendungsmöglichkeit von Flußspat. — Der Einfluß auf die Schlackenkonsistenz. — die entschwefelnde Wirkung. — Kalkstein und Flußspat. — Der Einfluß auf das Ofenfutter. — Wirtschaftliche Betrachtungen.

Ueber diesen Gegenstand ist in letzter Zeit viel gerochen und geschrieben worden. Es verlohnt sich, hier ien Ueberblick zu geben und zu kennzeichnen, was bisr bei der Verwendung von Flußspat herausgekommen ist.

Flußspat ist teurer als Kalkstein und es ist die Frage rechtigt: Bringt seine Verwendung im Kupolofenbetrieb rtschaftlichen Vorteil?

Im Jahre 1922 habe ich diese Frage in einer längeren handlung in dieser Zeitschrift[1]) bejaht und ich stehe ute noch auf demselben Standpunkt; nur muß ich die gentlich selbstverständliche Einschränkung machen: Vorsgesetzt, daß man den Flußspat richtig anwendet. Das ztere ist sehr wichtig. Wird darin gefehlt, so kommt s Gegenteil von dem heraus, was man erreichen will, d man hat Schaden anstatt Nutzen.

Um es vorweg zu sagen: Man darf Flußspat nicht in großer Menge und nur als Beigabe zum Kalkstein tzen. Dies wird, abgesehen davon, daß es unwirtschafth ist, auf Grund der chemischen Vorgänge verständlich erden. Es wird auch verständlich werden, daß man bei chtberücksichtigung dieser Maßgabe eine dickflüssige hlacke, schwefelreicheres Eisen, starke Abnutzung des fenfutters und möglicherweise auch Einsprüche der achbarschaft erhält, die sich aus der Zerstörung von flanzen durch die flußsäurehaltigen Gase des Kupolofens rleiten.

Das alles ist das Gegenteil von dem, was man erreichen ill und erreichen kann. Ueber die Ursache der Mißerfolge i unrichtiger Anwendung von Flußspat habe ich eine Abndlung in „Stahl und Eisen“[2]) veröffentlicht, als die rgebnisse der Mettinger-(Eßlinger)Schmelzversuche kannt wurden[3]). Diese waren mit reinem Flußspat isgeführt. Es bestand auch das Kuriosum, daß die eichzeitig veröffentlichten Versuche der Eiesengießerei t o t z eine gute Entschweflung zeigten und auch dasselbe Eßlingen der Fall war, wenn man nicht reinen Flußpat, sondern ein Gemenge von einem Teil Flußspat und wei Teilen Kalkstein setzte. Mit diesem Hinweis mag as Urteil, daß der Flußspatzusatz im Kupolofen nur achteil und keinen Nutzen habe, wie es in diesem Aufatz enthalten ist, abgetan sein. Bei richtiger Anwendung es Flußspats hat man nur Nutzen, der auch in den Selbstosten in nicht zu unterschätzender Weise zur Geltung ommt.

Der geschichtliche Verlauf der Verwendung von Flußpat im Gießereiwesen ist der folgende:

Die Verwendung von Flußspat ist sehr alt. Sie wurde ei den kleinen Holzkohlenhochöfen geübt, um Störungen zu vermeiden, die um so mehr ausgeschaltet werden mußten, als solche kleine Hochöfen sehr empfindlich sind nd wegen des unmittelbaren Gusses eine große Gleichmäßigkeit verlangt wurde; sonst konnten die Former nicht bgießen und mußten nach Hause geschickt werden. Bei iesen Hochöfen wußte man, daß ein Flußspatzusatz die chlacke dünnflüssig macht und Fehler und Abweichungen ei der Möllerung dadurch ausgeglichen werden.

Als die Kupolöfen diese Holzkohlenhochöfen ablösten, war es natürlich, dieses Hilfsmittel in ihren Betrieb hinüberzunehmen. Dies geschah auch, aber im Laufe der Zeit kam Flußspat aus der Mode, weil es auch ohne ihn ging, wenn man guten Kalkstein zur Verfügung hatte und sorgfältig den Betrieb führte. Der Flußspat mußte sich andere Absatzgebiete erobern, an denen ja kein Mangel ist. Neben der chemischen Industrie waren es die Stahlwerke, die in die Lücke einsprangen und große Mengen von Flußspat gebrauchten[4]).

Da kam die Kriegszeit und die Kriegsfolgezeit mit allen Nöten, von denen nur die Unzuverlässigkeit des Bedienungspersonals, die schlechte Beschaffenheit des Kalksteins, des Koks, des Roheisens und Brucheisens, auch der Mangel an Roheisen mit allen Folge- und Begleiterscheinungen genannt sein sollen. Da zog man dieses vergessene Hilfsmittel wieder heran, weil man nicht mehr der Störungen Herr werden konnte, und lernte nun auch den Flußspatzusatz als Hilfsmittel schätzen, wenn der Schwefelgehalt im Gußeisen übergroß wurde.

Ich will hier eine Darstellung einfügen, die von der Entwicklung des Flußspatbergbaus und der Flußspatverwendung handelt und die ich einem Briefe des Hüttendirektors a. D. Bernhard W i e s m a n n in Hannover entnehme. Der Genannte verfügt über große Erfahrungen und Kenntnisse, die er bei der Gewinnung, der Aufbereitung und Verwendung des Flußspats gesammelt hat:

„Das Mineral Flußspat habe ich kennengelernt, als ich im Jahre 1892 in die Dienste der M a t h i l d e n - H ü t t e (Harzburg) trat. Angesichts meiner Unkenntnis dieses Materials in damaliger Zeit versuchte ich mir Literatur zu verschaffen, um so mehr, als mir aus eigenartigen Umständen auch bald die Aufsicht über den Betrieb des von der M a t h i l d e n - H ü t t e betriebenen Flußspatbergwerks übertragen wurde. Mit der Literatur war es aber sehr schlecht bestellt; ich konnte nur einen kleinen Aufsatz von Herrn Dr. F ö h r, der damals technischer Leiter einer Silberhütte im Harz war, einige Aufsätze von Dr. E r d m e n g e r, technischem Direktor der H a n n o v e r s c h e n P o r t l a n d - Z e m e n t f a b r i k M i s b u r g, und von Herrn Professor Dr. E. A b b é in Jena auftreiben. Um die Wende des Jahrhunderts erschienen in den vom Ministerium des Innern der Vereinigten Staaten von Nordamerika herausgegebenen Berichten einige Jahre hindurch Aufsätze über die Verwendung von Flußspat in der Eisenindustrie und auf anderen Gebieten. (In den Vereinigten Staaten ist immer in den Eisengießereien und Stahlwerken viel Flußspat verwendet worden; vgl. weiter unten.) 1920 erließ der 1919 von mir gegründete zweite Flußspat-Verband auf meine Veranlassung ein Preisausschreiben über die Verwendung von Flußspat im Eisengießereibetriebe und 1923 ein Preisausschreiben über Verwendung von Flußspat in der Zementindustrie.

Ueber die Verwertung und den Absatz von Flußspat seit 1892 kann ich folgendes berichten: Die M a t h i l d e n - H ü t t e förderte damals jährlich etwa 4000 t Flußspat. Die Gesamtförderung in Deutschland betrug damals kaum mehr als 15 000 t. Die Abnehmer waren zu einem kleinen Teil chemische Fabriken, zum

[1]) O s a n n, „Die Anwendung des Flußspats im Gießereibetriebe“, Gießerei-Zeitung“ 1922, Nr. 16.

[2]) O s a n n, „Die Wirkungsweise des Flußspats als Kupolofenschlag“, „Stahl und Eisen“ 1927, Nr. 21.

[3]) W i l k e - D ö r f u r t und K l i n g e n s t e i n über dasselbe Thema. Stahl und Eisen“ 1927, Nr. 4, S. 128.

[4]) Flußspat wird im Martinofen behufs Entschwefelung des Stahls angewendet.

größten Teil Flaschenfabriken, einige wenige Zementfabriken und vier oder fünf Eisengießereien. Von Martinwerken, welche Flußspat verwendeten, waren damals nur Asthöfer in Annen in Westfalen und John Cockerill in Seraing bekannt. Durch Bergrat Schultheiß in Rothe-Hütte wurde ich auf die Bedeutung des Flußspates für Eisen- und Stahlgießereien hingewiesen. Meine dadurch veranlaßten ersten Versuche, Flußspat bei den Martinwerken abzusetzen, scheiterten aber zunächst. In der Folgezeit, bis gegen 1900, stieg die Förderung und der Absatz an Flußspat bei der Mathilden-Hütte auf etwa das Vierfache. Als ich 1901 den ersten Flußspat-Verband gründete, stellte sich heraus, daß die Förderung der Mathilden-Hütte mit etwa 15000 t größer war als diejenige der anderen Flußspatwerke zusammen. Trotz des allgemein erhöhten Flußspatverbrauches, welcher sich hauptsächlich auf den Stahlwerksbetrieb und die chemischen Fabriken erstreckte, war seine Verwendung in Eisengießereien Deutschlands immer weiter zurückgegangen und nur ganz wenige Gießereien verwendeten diesen Zusatz noch in geringem Maße. Auch meine Hinweise auf die Erfolge, welche die amerikanischen Gießereien mit Flußspat erzielten, hatten keine Wirkung und befreundete Gießereifachleute sagten mir, daß man den Flußspat wegen der vorzüglichen Beschaffenheit des deutschen Roheisens, des deutschen Kokses sowie wegen der guten Wirksamkeit der deutschen Kupolöfen und ihrer Einrichtungen nicht nötig habe. Dieser Standpunkt wurde seitens der Gießereien bis etwa zum Jahre 1920 beibehalten. Als dann aber heftige Klagen über die Beschaffenheit des Roheisens, des Gußschrottes und des Kokses laut wurden, veranlaßte ich 1920 das oben erwähnte Preisausschreiben, worauf der Flußspatverbrauch in den Gießereien und der Absatz von Flußspat dorthin sehr großen Umfang erreichte und zeitweise größer wurde als der Absatz bei den Martinwerken. Durch diesen Erfolg angeregt, erfolge das Preisausschreiben über die Verwendung von Flußspat in der Zementfabrikation. Die Veröffentlichung der Aufsätze darüber regte verschiedene Zementfabriken zu Versuchen an; es stellte sich heraus, daß die Verwendung von Flußspat Vorteile ergab. Der Absatz bei den Zementfabriken hat dann einen sehr starken Aufschwung genommen und ist jetzt sehr belangreich.

Wenn auch schon früher gewisse Mengen Flußspat in den chemischen Fabriken zur Herstellung von Flußsäure und Fluorsalzen verbraucht wurden, so erscheint die Verwendung größerer Mengen dieses Materials bei den chemischen Fabriken doch erst vom Jahre 1898 an, als der Oesterreichische Verein in Aussig die Herstellung künstlichen Kryoliths in größerem Umfange aufnahm und sein Erzeugnis bei der Aluminiumindustrie, bei der Milchglasfabrikation und den Emaillierwerken zur Verwendung brachte. Heute nimmt die Herstellung von künstlichem Kryolith sehr große Mengen von Flußspat in Anspruch — während des Krieges waren wir vom Bezuge des grönländischen Kryoliths unabhängig. Fast ähnlich große Mengen Flußspat nimmt die Herstellung von Fluorsalzen, welche für die Holzkonservierung, Desinfektion und ähnliche Zwecke gebraucht werden, in Anspruch. Das Kapitel der Fluorsalze ist ein äußerst wichtiges und vielseitiges geworden. Der Flußspat, welcher für diese Zwecke gebraucht wird, muß außerordentlich rein sein, und es ist nicht ganz leicht, die dazu nötige Menge zu beschaffen. — Eine ganz neue Verwendungsart fin der Flußspat in der Kalk-Stickstoff-Fabrikation, welc große Mengen von Flußspat als Katasylator verwend In Amerika hatte dagegen der Verbrauch von Flußsp gerade in der Eisengießerei und bei der Stahlerzeugu die bei weitem größte Bedeutung erlangt. Während d Verbrauch im Jahre 1892 etwa 12000 t betrug, stieg auf etwa 18000 t im Jahre 1900 und auf etwa 180 00 im Jahre 1920.

Die Gewinnung von deutschem Flußspat erfol im Harz, in Thüringen, in der Oberpfalz, im Vog lande und im Schwarzwald. Die älteste Gewinnung stelle, an welcher im Harz Flußspat in beträchtliche Umfange gewonnen wurde, ist, soweit ich feststell konnte, die Grube der Mathilden-Hütte, d Flußspatschacht bei Stolberg-Rottleberode.

Die Aufbereitung von Flußspat war Anfang d neunziger Jahre äußerst primitiv. Sie bestand au schließlich in Handklauberei und ergab nur gerin Mengen hochwertigen Materials. Auf Veranlassung d Zivilingenieurs Hugo Wippermann (Esse baute die Firma Friedrich Gröppel in Bochu die erste Flußspatwäsche mit Lesetischen und zw Setzmaschinen. Die Anwendung der Setzmaschinen wa aber noch eine wenig wirksame. Sie ist dann erst i Steinbach von dem Betriebsführer Hinze und mi zur größeren Vollkommenheit ausgebildet. Die Au bereitung ist deshalb schwierig, weil das spezifisch Gewicht des Flußspates = 3 ist, dasjenige des Nebe gesteins = 2,8, der Unterschied beträgt also nur 0,

Für ein gutes Ausbringen ist es erforderlich, de Flußspat möglichst gleichmäßig zu klassieren un die Setzmaschinen bezüglich Laufgeschwindigkeit un Hubhöhe auf das genaueste einzustellen.

Die chemischen Fabriken verlangen Flußspat m weniger als 2% Verunreinigung. In manchen Fälle wird eine Gewähr dafür verlangt, daß der Flußspat m höchstens 1% verunreinigt ist. Außer einige chemischen Fabriken verlangen derartig reinen Flußspa diejenigen Glashütten, welche für die optische Industri arbeiten, u. a. Schott und Genossen in Jena. Di Stickstoffabriken verlangen Flußspat mit 92% Fluo kalzium; dabei muß der Flußspat aber sonst rein vo Tonerde und Metallen sein. Die Martinwerke wolle neuerdings Flußspat mit etwa 95% Fluorkalzium habe und verlangen auch Reinheit von Schwefel, Kupfe Zinn und Zink. Eisengießereien begnügen sich mit ge ringeren Gehalten an Fluorkalzium. Nach Zerzog[5] schwanken die Zahlen zwischen 80 und 92%."

Ueber die Stückgröße von Flußspat für Gießerei gibt ein Schreiben Kenntnis, das mir von der Verkaufs vereinigung deutscher Flußspatgruben in Erfurt zu gegangen ist. Es lautet folgendermaßen:

„Wir teilen Ihnen auf Grund unserer Erfahrunge mit, daß als Zuschlag für den Kupolofen von de Gießereien zum größten Teil eine Stückigkeit vo Walnuß- bis Faustgröße verlangt wird. Einige Gieße reien, und zwar scheinen dies besonders solche zu sein die mit kleinen Kupolöfen arbeiten, schreiben auch Haselnuß- bis Walnußgröße vor und wollen keine faust großen Stücke. Doch sind dies, wie gesagt, Aus nahmen.

Größere Stücke sollen deswegen nicht genomme werden, weil Flußspat schon bei geringerer Temperatu auseinanderspringt und große Stücke daher leicht di Gefahr mit sich bringen, daß Teile davon an die Ofen

[5]) „Gießerei-Zeitung" 1926, Nr. 18 und 19.

wände fliegen, wo bei der bekannten starken Wirkung des Flußspates eine ungünstige Beeinflussung auf die Ofenwände ausgeübt wird."

Nachdem wieder geordnete Verhältnisse eingetreten aren, liegt es nahe zu glauben, daß der Flußspatzusatz nötig und unwirtschaftlich sei. Aber dieser Ansicht ill ich entgegentreten. Zunächst ist zu sagen, daß sehr ele gut geleitete Werke den Flußspatzusatz nicht missen ollen, auch wenn sie ständige und erprobte Bezugsuellen für guten, reinen Kalkstein, guten Koks, gutes oh- und Brucheisen und altes zuverlässiges Personal aben und eigentlich vor Störungen gesichert sein müßten aber die Erfahrung lehrt, daß dies letztere doch nicht mer zutrifft. Wechsel beim Personal und bei den Schmelzoffen und den feuerfesten Baustoffen bringt oft unvorergesehene Störungen, und da ist es immer gut, wenn an von vornherein vorbeugt, um so mehr, als die Mehrosten, wie wir unten sehen werden, unerheblich sind und lein dadurch ausgeglichen werden, daß man den Beieb fest in der Hand hat und Ausreden des Personals ei etwaigen Mißerfolgen ungültig gemacht werden.

Bisher war von günstigen Verhältnissen die Rede. Daß ei ungünstigen Verhältnissen die Verwendung von lußspat noch mehr am Platze ist, unterliegt keinem weifel. Wenn in heutiger Zeit im Kupolofenbetrieb vieles sser geworden ist und mancher aus diesem Grunde cht mehr die Notwendigkeit des Setzens von Flußspat erkennt, so sind anderseits die Qualitätsanforderungen Laufe der Zeit gestiegen und in dieser Richtung steht e Frage des Schwefelgehalts an erster Stelle. Um alles es zu erörtern, müssen zunächst die chemischen organge besprochen werden:

Flußspat ist Fluorkalzium CaF_2. Tritt dies in Schmelztze mit SiO_2 zusammen, so findet folgende Reaktion att:

$$SiO_2 + 2\ CaF_2 = 2\ CaO + SiF_4 \text{ (Fluorsilizium)}.$$

s wird also CaO ausgeschieden und wirkt in statu ascendi. Fluorsilizium ist gasförmig: es entweicht aus er Gicht und setzt sich mit Wasserdampf um

$$SiF_4 + 2\ H_2O = 4\ FH \text{ (Flußsäure)} + SiO_2.$$

iese gasförmige Flußsäure ist es, welche die Vegetation erstört, wie oben bereits gesagt ist. Man muß daher lles tun, um mit möglichst wenig Flußspat auszukommen. ies kann man nur, wenn man Flußspat gemeinsam mit alkstein setzt. Man kann eine Berechnung aufstellen, m zu ermitteln, wieviel Gramm Flußsäure im Kubikentimeter Kupolofengas enthalten sind. Dies ist weiter nten geschehen.

Schwieriger als die Erklärung der Pflanzenzerstörung t es aufzuklären, daß Flußspatzusatz die Schlacke dünnüssig macht. Dies geschieht ja überall, ganz gleichültig, ob man eine basische oder eine saure Schlacke at, ob es sich um den Holzkohlenhochofen, den Kupolfen oder einen sauren oder basischen Martinofen oder lektroofen handelt. Man greift instinktiv zum Flußspat, enn die Schlacke nicht regelrecht schmelzen und fließen ill. Der Name „Flußspat" ist sehr alt; er ist dadurch ntstanden, daß ein Zuschlag zum Erz immer eine dünnüssige Schlacke zur Folge hatte.

Verschlackungsvorgänge sind Lösungsvorgänge, die ir noch nicht exakt aufklären können. Hier in unserem alle besteht die zunächst irreführende Tatsache, daß die chlacke kein Fluor enthält, weil dies in der gasförmigen erbindung SiF_4 im Sinne der oben genannten Reaktion ntweicht. Deshalb ist es aber nicht ausgeschlossen, daß luor schmelzpunkterniedrigend vorher gewirkt hat. Abesehen davon wird sicher das in statu nascendi ausschiedene CaO schnell eine Verbindung SiO_2 eingehen und sich in ihr lösen. Dies wird wirkungsvoller geschehen, als wenn Kalkstein das CaO liefert; denn dessen Kalziumkarbonat muß erst zerlegt werden, was einer großen Wärmemenge und eines beträchtlichen Zeitaufwandes bedarf. Man darf daher den Kalziumgehalt des Flußspats nicht mit dem Kalziumgehalt des Kalksteins auf eine gleiche Linie stellen und die Wirkung des Flußspats daraufhin berechnen. Man kann auf Grund dieser chemischen Vorgänge auch sagen, daß Fluor katalytisch anregend auf den Lösungsvorgang einwirkt, ohne selbst an der Bildung der Schlacke teilzunehmen.

Aus dieser Darstellung geht auch hervor, daß die Flußspatmenge in einem richtigen Verhältnis zu der Kieselsäuremenge stehen muß. Die Kieselsäure rührt aus dem anhaftenden Sande, aus der Koksasche, dem Si-Abbrand, dem Rückstandsgehalt des Kalksteins und dem abgeschmolzenen Ofenfutter her. Sie ist begrenzt. Ein Teil fällt dem Kalkstein, ein anderer Teil dem Flußspat zu.

Führt man mehr Flußspat ein, wie gebunden werden kann, so hat man nach seiner Zerlegung einen Kalküberschuß, der die Schlacke schwerschmelzig und dickflüssig macht. Auch ergibt sich ein anderer Uebelstand, von dem weiter unten die Rede sein wird.

Man muß es sich also auch aus diesem Grunde zur Regel machen, mit möglichst wenig Flußspat auszukommen. Dies kann man aber nur tun, wenn man gleichzeitig eine genügende Kalksteinmenge setzt.

Die praktische Erfahrung hat ergeben, daß man beim Uebergang von Kalkstein zum Gemisch von Kalkstein und Flußspat auf zwei Drittel der Menge herabgehen kann und am besten das Gemisch auf 1 Teil Flußspat und 2 Teile Kalkstein einstellt.

Damit ist alles gesagt. Den Kalksteinzuschlag, vor dem Uebergang zum Flußspat-Kalkstein-Gemisch gedacht, bemißt man am besten auf 27 % vom Koks, einen Aschengehalt von 10 % vorausgesetzt oder auch, genauer gesprochen, auf 2,7 kg für 1 kg Koksasche. Dies gilt für guten Kalkstein mit höchstens 5 % Rückstand; bei einem solchen von 10 % Rückstand muß man die Menge um 10 % vermehren und 3 kg auf 1 kg Koksasche rechnen.

Wenn man diese Regel befolgt, wird man kaum Schwierigkeiten infolge von Schadenansprüchen der Nachbarn haben, wenn nicht die Garten- oder Parkgrundstücke unmittelbar neben den Kupolöfen liegen.

Um Zahlenwerte anzugeben, sei folgender Fall als Beispiel herausgegriffen:

100 kg Roh- und Brucheisen erfordern 12 kg Koks mit 10 % Asche und dementsprechend 3,24 kg Kalkstein oder 0,7 kg Flußspat plus 1,4 kg Kalkstein.

0,7 kg Flußspat enthalten 49 % Fluor, entsprechend 0,35 kg Fluor oder 0,37 kg Flußsäure. Für 100 kg Roh- und Brucheisen entstehen bei 12 % Koks 76 m^3 trockene Gichtgase, bei 0° gemessen[6]). Demnach enthält 1 m^3 Gichtgas 4,9 g Flußsäure. Dies ist eine geringe Menge. Würde man reinen Flußspat haben, so würde man die dreifache Menge, also rund 15 g Flußsäure, in 1 m^3 Gas haben. Nebenbei gesagt, sind in 1 m^3 Gas auch noch 3,4 g H_2SO_4, die sich bei einem Schwefelgehalt des Kokses von 1 % und bei 70 % Vergasung des Schwefels rechnerisch ergeben.

Man wird oft im Zweifel sein, ob die Schwefelsäure oder die Flußsäure oder beide im Spiel sind. Letztere hat allerdings eine stärkere Wirkung.

Auch in anderer Hinsicht empfiehlt es sich, den Flußspatzusatz in beschränkter Menge anzuwenden. Man wird

[6]) Vgl. O s a n n, „Lehrbuch der Eisen- und Stahlgießerei", 5. Auflage, S. 78, und „Gießerei-Zeitung" 1919, Nr. 15, und „Stahl und Eisen" 1919, Nr. 44.

dann keine stärkere Abnutzung des feuerfesten Mauerwerks oder der Stampfmasse gegenüber der ausschließlichen Verwendung von Kalkstein feststellen.

Dem Verfasser ist ein Fall bekannt, in welchem man in Rücksicht auf die Klagen einer unmittelbar benachbarten Gärtnerei den Flußspatzusatz noch weiter, als oben angegeben, einschränken mußte. Man setzte bei 12 % Satzkoks 4 % Kalkstein und nur 0,8 % Flußspat vom Eisengewicht. Das sind also nur 17 % vom Kalkstein-Flußspat-Gemisch, im Gegensatz zu den obengenannten 33 %. Alsdann hatte man keine Klagen mehr zu fürchten.

Setzt man den Flußspat in übergroßer Menge, so reicht die freie Kieselsäure nicht aus und die Schlacke muß, wenn sie schmelzen soll, Anleihe bei dem feuerfesten Futter machen, dessen Abnutzung dann eine sehr starke ist.

Bei regelrechter Anwendung des Flußspats hat man aber die Erscheinung, daß das Schachtinnere eine Glasur erhält; diese ist nur vorteilhaft. Weitere Vorteile hängen mit der Dünnflüssigkeit der Schlacke zusammen. Die Windformen bleiben frei von Ansätzen, auch bei langwährenden Schmelzen. Es kommen keine Ofenversetzungen vor und infolgedessen keine Betriebsstörungen und Erzeugungsausfälle. Aus diesem Grunde hat auch die oben genannte Gießerei am Flußspatzusatz trotz der genannten Schwierigkeiten festgehalten. Sie muß bei einem Kupolofen von 12 t Stundenleistung unbedingt glatten Betrieb und heißes Eisen (1400 °) haben.

Die dünnflüssige Schlacke enthält keine oder nur wenige Eisengranalien[7]). Da die feste Kupolofenschlacke meist nicht eine Aufbereitung unter Gewinnung des Eisens lohnt, und diese Eisengranalien deshalb verloren gehen, so bedeutet dies eine beträchtliche Verringerung des Schmelzverlustes.

Die obenerwähnte Gießerei hatte einen Schmelzverlust von nur 3,5 %, der unter Nachprüfung der Bestände allmonatlich ermittelt wurde. Eine so geringe Ziffer ist nur bei einer dünnflüssigen Schlacke und ungestörtem Betriebe möglich. Auch deshalb hielt diese Gießerei an der Flußspatanwendung fest.

Es soll nun von der Entschwefelung die Rede sein. Man muß die Frage zunächst aus der Zeitströmung im Kriege und unmittelbar nach dem Kriege beurteilen. Da wurde der Gießereibetrieb geradezu in Frage gestellt, weil der Schwefelgehalt im Gußeisen auf 0,2 und mehr Prozent wuchs. Ein Hilfsmittel war der Flußspat. Es ergaben sich auf Grund der Ausseigerung Schwefelabnahmen, die geradezu überraschten. Im Sinne der Seigerung liegt es, daß diese Schwefelabnahmen bei geringen Schwefelgehalten geringer werden. So kommt es, daß heute bei der Möglichkeit des unbeschränkten Bezuges von guten Schmelzstoffen, die Entschwefelung mit Hilfe der Anwendung von Flußspat an Bedeutung verloren hat. Aber trotzdem besteht diese und darf gerade auch in Hinblick auf die inzwischen erhöhten Qualitätsforderungen, die Fehlgußziffer und den Wettbewerb durchaus nicht unterschätzt werden.

Ist Flußspat ein Entschwefelungsmittel? Ja und Nein! Nein deshalb, weil eine unmittelbare chemische Einwirkung im Sinne der Entschwefelung fehlt. Ja! weil die Dünnflüssigkeit der Schlacke Vorbedingung für die Ausseigerung des Mangansulfids ist. Das letztere ist dadurch bewiesen, daß nur bei richtig bemessenem Kalksteinzuschlag diese Entschwefelung im Kupolofengestell gelingt. Nur dann besteht eine dünnflüssige Schlacke, und nur dann löst diese die ausgeseigerten Mangansulfide und nur dann fallen Eisentropfen aus den höheren Zonen mit voller Wucht in das Eisenbad und regen die Ausseigerung der Sulfide an. Es geschieht dies in gleicher Weise wie durch Erschütterungen auf dem Pfannentransport zum Roheisenmischer oder wie im Rüttelvorherd von Dechesne[8]).

Da Flußspatzusatz auf Dünnflüssigkeit der Schlacke wirkt, so ist sein günstiger Einfluß ohne weiteres erwiesen.

Abgesehen davon, entstehen wahrscheinlich, ebenso wie im Martinofen, auch gasförmige Fluor-Schwefel-Verbindungen, die neben dem Fluorsilizium aus der Gicht entweichen. Aber hier ist es doch anders wie im Martinofen, weil im Schacht Kieselsäure überall den Gasen entgegentritt und die Verbindungen größtenteils wieder zerlegt werden. Es handelt sich jedenfalls um ganz geringe Mengen.

Daß bei Anwendung eines Gemisches von Flußspat und Kalkstein eine Entschwefelung besser als bei ausschließlicher Anwendung von Kalkstein durchgeführt wird, bestätigen die Versuche in der Gießerei von Stotz[9]), von denen oben die Rede war. Allerdings war der Kalkstein in diesem Falle schlecht. Aber dies trifft ja in vielen Gießereien, gerade auch in vielen sächsischen Gießereien, zu.

Daß mit sorgfältig gesetztem guten Kalkstein dieselbe Entschwefelung erreicht werden kann wie mit einer Flußspatschlacke, soll nicht bestritten werden, aber es geht mit einer Flußspatschlacke leichter und sicherer, weil man unabhängiger von den Zufälligkeiten und Störungen, wie sie im Betriebe immer vorkommen werden, ist und die Flußspatschlacke auch bei fehlerhafter Zusammensetzung doch noch dünnflüssig ist.

Anderseits kann natürlich auch nicht Flußspatschlacke über Manganmangel im Eisen hinweghelfen, wenn man eine Entschwefelung anstrebt. Da nützt auch ihre Dünnflüssigkeit nichts; denn die Bildung und das Ausseigern von Mangan setzen einen genügenden Mangangehalt voraus. Dies trifft hier ebenso wie im Roheisenmischer zu.

Es bleibt noch übrig, auf die Frage einzugehen, ob eine Koksersparnis mit dem Setzen von Flußspat verbunden ist. Diese Frage kann ohne weiteres bejaht werden, schon deshalb, weil man vor Störungen gesichert ist und diesen immer dadurch im voraus Rechnung getragen werden muß, daß man mehr Koks gibt. Es sei gerade an ein Aufhängen der Beschickung im Schacht infolge einer Schlackenversetzung oder an eine Verstopfung der Formen gedacht. Jede Betriebsunterbrechung führt eine Abkühlung herbei, die durch höheren Kokssatz ausgeglichen werden muß.

Abgesehen davon, wird die Schlackenmenge geringer und dadurch eine Koksersparnis erzielt. Es sei hier die folgende Berechnung durchgeführt: In dem einen Falle ist nur mit Kalkstein, in dem anderen mit einem Gemisch von Flußspat und Kalkstein geschmolzen.

Fall 1: Auf 100 kg eingesetztes Eisen kommen (vgl. oben) 3,24 kg Kalkstein[10]) im Werte von 2,6 Pf. mit 53 % CaO = 1,72 kg CaO.

Fall 2: Auf 100 kg eingesetztes Eisen kommen 0,7 kg Flußspat im Werte von 2,8 Pf. mit 51 % Ca entsprechend 0,50 kg CaO und 1,4 kg Kalkstein im Werte von 1,1 Pf. mit 53 % CaO entsprechend 0,74 kg CaO. Zusammen 3,9 Pf. mit 1,24 kg CaO.

[7]) Vgl. den obengenannten Aufsatz von Zerzog.

[8]) „Stahl und Eisen" 1926, S. 869.

[9]) Vgl. die obengenannte Quelle.

[10]) 1 t Kalkstein bei mittlerer Fracht = 8 Mark. 1 t Flußspat ebenso = 40 Mark. Nach Angabe der Verkaufsvereinigung deutscher Flußspatgruben in Erfurt.

Es sind also bei einem Mehraufwand von 3,9 — 2,6 = 3 Pf. 0,48 kg CaO bei der Anwendung von Flußspat spart.

Kupolofenschlacke enthält etwa 21 % CaO. Man kann nehmen, daß sich die Schlackenmengen wie die Kalkhalte verhalten, und hätte dann, wenn in Fall 1 10,0 kg chlacke für 100 kg Eisen vorhanden sind, in Fall 2 nur 2 kg Schlacke; Unterschied: 2,8 kg Schlacke.

Diese 2,8 kg ersparte Schlackenmenge entsprechen ner Ersparnis von 2,8 · 500 = 1400 WE, die einer Kohlenoffmenge von 0,23 kg[11]) und einer Koksmenge von wa 0,29 kg für 100 kg Roheisen im Kostenbetrage von nd 0,92 Pf. entspricht. Dadurch ist die obengenannte ehrausgabe von 1,31 Pf. für 100 kg aufgegichtetes isen ausgeglichen, wenn man die Lohnersparnis beim ufgichten und beim Schlackentransport mit berücksichtigt. n Wirklichkeit ist aber die Koksersparnis viel größer, eil man keine Reserve in Anbetracht von Störungen zu eben braucht. Es kann sehr leicht eine Koksersparnis on 10 % herauskommen.

Wenn der Eisenverlust infolge des Umstandes, daß die nter Flußspatzugabe erzeugte Schlacke keine oder wenige isengranalien enthält, nur um 1 % geringer ausfällt, so äre dies ein Gewinn von 1 kg Eisen = etwa 9 Pf. für 00 kg Einsatz. Dieser Wert ist wahrscheinlich noch zu ering veranschlagt, weil infolge des Flußspatzusetzens roße Eisenverluste in den Ofenrückständen ausgeschaltet erden.

Der Fortfall von Störungen läßt sich nicht zahlenmäßig usdrücken, aber es ist nicht zu bezweifeln, daß dies ein ichtiges Moment ist. Dies wird jedem erfahrenen Beiebsmann einleuchten. Auch ist es wichtig zu wissen, aß sehr lang dauernde Schmelzen gar nicht ohne Flußspatugabe zu Ende geführt werden können. Die obenerwähnte Gießerei bestätigt dies und rühmt auch die Glattheit der Wand nach dem Niederschmelzen, bei dem etwas ehr Flußspat als sonst gesetzt wird.

Dazu kommt noch gegebenenfalls die Verbesserung der isenqualität im Zusammenhange mit dem Schwefelgehalt, rner eine Mehrerzeugung im Sinne der ersparten Koksenge, welche eine Ersparnis an Betriebs- und Allgemeinosten bedingt, ferner auch eine Verbilligung des Schlackenansports im Zusammenhange mit ihrer Dünnflüssigkeit, ie ein glattes Füllen der Fördergefäße gewährleistet, und ann die Ausschaltung von Störungen, Betriebsärger und treit mit den Arbeitern. In bezug auf die Auswahl des uerfesten Futters besteht die Erfahrung, daß sich ein upolofenfutter, das sich beim Schmelzbetrieb ohne Flußpat bewährt, dies auch beim Betrieb mit Flußspat tut. ies gilt für gemauerte Futter und auch für Stampffutter. ei Kupolöfen mit großer Stundenleistung bevorzugt man eute, unabhängig von der Flußspatfrage, gemauerte Ofenitter.

Wenn vielfach von einer Verminderung des Abbrandes n Silizium und Mangan infolge des Setzens von Flußspat ie Rede ist, so wird diese Behauptung so lange anzweifeln sein, bis sie tatsächlich bewiesen ist, was bisng nicht zutrifft.

Das sind einige Hinweise, die zeigen, daß eine Wirtschaftlichkeit beim Setzen des Flußspates tatsächlich esteht und die weitere Verwendung nur angeraten werden ann, auch wenn man guten Kalkstein und zuverlässiges chmelzerpersonal hat. Ist letzteres nicht oder nicht mmer vorhanden, so kommt der wirtschaftliche Vorteil och augenscheinlicher zur Geltung; dann ist Flußspat die einzige Rettung wie dies in den Kriegszeiten deutlich bewiesen ist.

* * *

Zu dem vorstehenden Thema erhielten wir von dem Verfasser noch die Ergebnisse einer Diplomarbeit, die der Kandidat des Eisenhüttenfaches Rudolf Schnell aus Stuttgart, eingereicht hat. — Der Kandidat hatte von dem Verfasser die Aufgabe erhalten, die Frage zu klären, ob

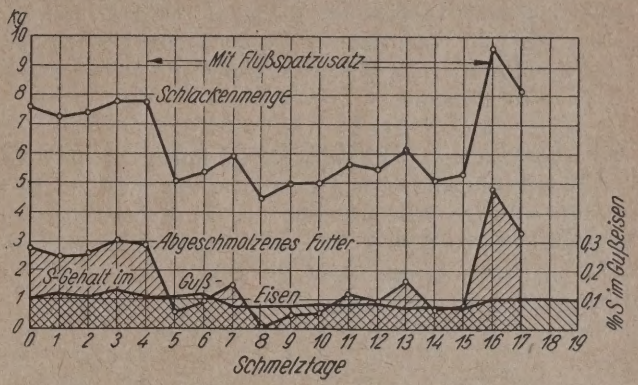


Abb. 1. Gemauertes Futter.

bei Flußspatzusatz eine stärkere Abnutzung des Futters im Kupolofen geschieht. Er sollte auch gleichzeitig auf die Entschwefelung achten.

Das Ergebnis der Versuchsschmelzen, die in einer württembergischen Gießerei mit ausgemauerten und anderseits mit ausgestampften Kupolöfen ausgeführt sind, ließ erkennen, daß bei Flußspatzusatz keine stärkere Abnutzung des Futters erfolgte, daß vielmehr diese geringer ist, wenn man den Flußspat in richtiger Weise anwendet. Die Versuche wurden ausgeführt, indem statt der bisherigen Kalksteinmenge zwei Drittel eines Gemisches von Flußspat und Kalkstein im Verhältnis von 1:2 benutzt wurde.

Aus den Kurven von Abb. 1 und 2 ergibt sich, daß in der Zeit des Schmelzens mit Flußspat die Menge des abgeschmolzenen Futters ganz erheblich geringer wird. Diese Menge ist im Sinne des Verfahrens von Geheimrat Osann festgestellt, indem der CaO-Gehalt der Schlacke und die in den Kupolofen für 100 kg Eisen aus dem Kalkstein und in der Koksasche eingetragene CaO-Menge den Ausgangspunkt bildete und die Schlackenmenge für 100 kg Eisen berechnet wurde[12]). Die Menge des abgeschmolzenen Futters ergibt sich aus dem Unterschied Schlackenmenge und der folgenden Summe: schlackengebende Bestandteile des Kalksteins + Koksaschenmenge + Abbranderzeugnisse des Eisens + an dem Eisen haftender Sand.

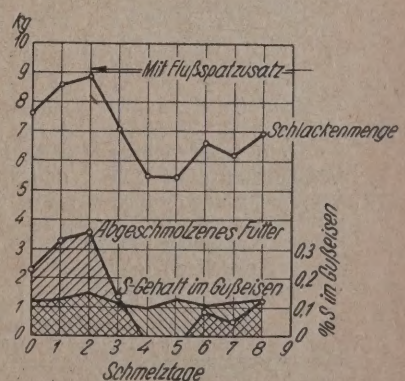


Abb. 2. Stampfmasse.

Die Versuche wurden auch bei einem Ofen mit Stampfmasse geführt, der zum Schmelzen für Kleinkonverterbetrieb benutzt wurde. Leider konnten sie nicht lange genug ausgeführt werden, um ein endgültiges Urteil abgeben zu können, weil eine Aenderung im Betriebe vor-

[11]) 1 kg Kupolofenschlacke erfordert zum Schmelzen und Ueberhitzen 00 Wärmeeinheiten. 1 kg Kohlenstoff verbrennt im Kupolofen zu einem emisch von CO_2 und CO und liefert dabei etwa 6000 Wärmeeinheiten.

[12]) Vgl. „Die Schlacke der Gießereischachtöfen", „Gießerei-Zeitung" 1920, S. 257. „Die Menge des abgeschmolzenen Kupolofenfutters", „Gießerei" 1924, S. 703.

genommen wurde. Immerhin ließ sich deutlich erkennen, daß auch hier die Menge des abgeschmolzenen Futters nach dem Schmelzen mit Flußspatzusatz geringer war. Es wurde auch eine Abnahme des S-Gehaltes bei dem gemauerten Futter festgestellt. Es fiel der S-Gehalt im Durchschnitt von 0,1 auf 0,08 %, stellenweise sogar auf 0,07 %. Bei der Stampfmasse konnte keine Verminderung des Schwefelgehaltes festgestellt werden. Die Deutung dieses verschiedenen Verhaltens wird dadurch gegeben, daß die Stampfmasse wegen ihrer porösen Beschaffenheit große Angriffsflächen bietet. Es wird dadurch im Sinne der Reaktion

$$SiO_2 + 2\,CaF_2 = Si_4F_4 + 2\,CaO$$

zuviel CaO aus dem Flußspat frei; infolgedessen wird die Schlacke dickflüssig und kann nicht entschwefeln. Das gemauerte Futter war aus sehr dichten Kupolofensteinen aufgeführt mit rund 40 % Tonerde. Die Stampfmasse bestand aus einem tonigen Sand mit etwa 90 % Kieselsäure und 5 % Tonerde.

Zerstörende Einflüsse der fluorhaltigen Gichtgase konnten hier nicht festgestellt werden. Es war in der nächsten Nachbarschaft nichts vorhanden, das zerstört werden konnte. Der Kandidat hat auch festgestellt, daß nach Flußspatzusatz die Schlacke in allen Fällen dünnflüssig wurde. Diese Erscheinung veranlaßte die Meister, die ursprünglich dem Flußspatzusatz skeptisch gegenübergestanden hatten, ihre Ansicht zu ändern.

Der Schmelzkokssatz war normal, bei gemauerter Auskleidung 11,5 % und bei Stampfmasse 12 %. Die Versuche wurden dadurch erschwert, daß der Flußspat durch Sand stark verunreinigt war. Es war der Fehler gemacht, nicht die Stückgröße des Flußspates bei der Lieferung vorzuschreiben, wie das sonst geschieht. Es kamen vielfach große Stücke von reinem Flußspat in den Ofen und anderseits wieder ein mit Flußspatklein gemischter Sand. So sind auch wohl die Verschiedenheiten bei dem Betrieb mit Kupolofenstampfmasse zu erklären.

Umschau.

Ermüdungsversuche an Gußeisen[1]).

Die Versuche, deren Ergebnis nachstehend in großen Zügen wiedergegeben wird, kamen durch eine Gemeinschaftsarbeit zwischen der Universität des Staates Illinois und der bekannten Maschinenfabrik Allis-Chalmers Mfg. Co. zustande. Die mit den Nummern 91 bis 94 bezeichneten Probestäbe wurden verschiedenen Gußstücken entnommen. Probe 91 entstammt einem geschleuderten Gußrohr nach Abb. 1, Probe 92 und 93 hohlzylindrischen Gußstücken nach Abb. 2 und 3, Probe 94 einem schweren, doppelwandigen Stück von 25 t Gewicht nach Abb. 4. Die Entnahmestelle der Probestähle ist innerhalb des Stückes schwarz angelegt. Probe A ist aus der äußeren, Probe B aus der mittleren und Probe C aus der inneren Zone entnommen. Die Analysen der Proben enthält Zahlentafel 1.

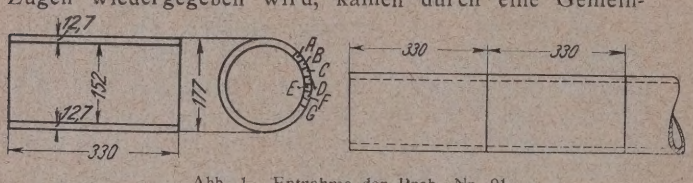


Abb. 1. Entnahme der Probe Nr. 91.

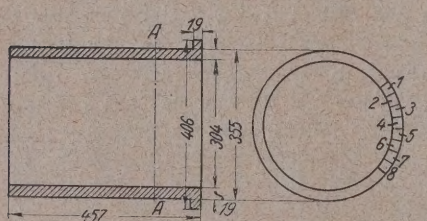


Abb. 2. Entnahme der Probe Nr. 92.

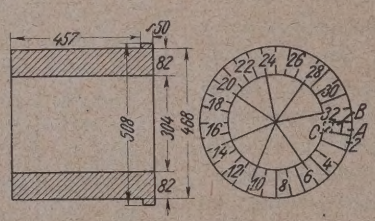


Abb. 3. Entnahme der Probe Nr. 93.

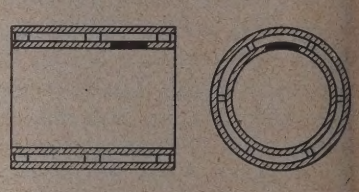


Abb. 4. Entnahme der Probe Nr. 94.

Zahlentafel 1.

Analyse der Ermüdungsproben.

Probe Nr.	Si %	S %	P %	Mn %	Graph. C %	Geb. C %	Ges. C %
91	1,42	0,065	0,75	0,32	2,72	0,84	3,56
92	1,10	0,093	0,51	0,62	2,76	0,68	3,44
93 A	1,10	0,095	0,51	0,63	2,80	0,55	3,35
93 B	1,10	0,094	0,51	0,59	2,78	0,57	3,35
93 C	1,10	0,096	0,46	0,60	2,82	0,43	3,35
94 A	1,16	0,102	0,38	0,58	[2])	[2])	3,32
94 B	1,14	0,100	0,38	0,61	[2])	[2])	3,30
94 C	1,13	0,103	0,40	0,57	[2])	[2])	3,30

[1]) Nach den Versuchen von H. F. Moore und S. W. Lyon, deren Ergebnisse von den beiden Forschern der Hauptversammlung 1927 des Vereins der amerikanischen Gießereifachleute vorgetragen wurden; „Foundry" 1927, Bd. 55, S. 472 bis 476.

[2]) Gebundener C unter 0,05; fast der gesamte C war graphitischer Natur.

Zahlentafel 2.

Ergebnisse der statischen Prüfung.

Probe Nr.	Zerreißfestigkeit kg/mm²	Druckfestigkeit kg/mm²	Kerbschlagzähigkeit kg/m	Dauerschlagprüfung Anzahl	Brinell-Härteziffer	Ermüdungsprüfung: Festigkeitsgrenze kg/mm²	Ermüdungsprüfung: Verhältniswert zur Zerreißfestigkeit
91	18,3	67 5	29	1	162	8,4	0 46
92	21,6	78,0	85	1	148	7,3	0,33
93 A	19,7	66,1	20	1	138	7,0	0,36
93 B	17,8	59,8	16	1	132	6,3	0.36
93 C	19,7	61,3	18	2	139	7,0	0,36
94 A	15,1	58,0	12	3	89	4,9	0.33
94 B	14,5	58,7	12	4	91	5,0	0,35
94 C	24,4	57,7	11	3	88	5,4	0,38

Merkliche Graphitseigerungen waren bei der mikroskopischen Prüfung der ungeätzten Proben nicht festzustellen. In den Proben 91, 92 und 93 ist lamellarer Perlit der vorherrschende kristalline Bestandteil. Bei dem großen Gewicht des Stückes, aus dem die Probe 94 entnommen war, ist die Abkühlung so langsam erfolgt, daß fast der gesamte Kohlenstoff als Graphit abgeschieden wurde. Im Gefügebild herrscht hier Ferrit vor, während Perlit nur etwa 5 % der Gefügemasse ausmacht. Eine Warmbehandlung war mit den Proben nicht vorgenommen worden. Die Ermüdungsversuche wurden auf einer Dauer-

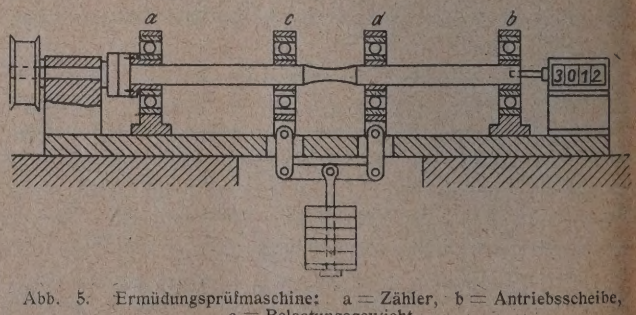


Abb. 5. Ermüdungsprüfmaschine: a = Zähler, b = Antriebsscheibe, c = Belastungsgewicht.

prüfungsmaschine nach Abb. 5 durchgeführt. Auf dieser Maschine werden die Proben ständig wechselnder Biegebeanspruchung unterworfen. Die Ergebnisse der statischen Prüfungen enthält Zahlentafel 2. Die Elastizitäts- und Fließgrenze ließ sich nicht eindeutig feststellen.

Eine Anzahl Ermüdungsversuche wurde auch mit Gußeisen bei höheren Temperaturen durchgeführt. Die Ermüdungsfestigkeit zeigte jedoch bis zu Temperaturen von 315 °C keine merkliche Minderung. Im ganzen ergab sich für sämtliche Proben eine ziemlich niedrige Ermüdungsfestigkeit.

Aus der Metallurgie des Messings[1]).

Die Gießtemperatur ist der wichtigste thermische Faktor in der Messingschmelzerei. Merkwürdigerweise gehen hinsichtlich der richtigen Höhe der Gießtemperatur die Ansichten nicht zwischen den Praktikern innerhalb der einzelnen Länder als vielmehr zwischen den verschiedenen Ländern als Ganzes auseinander. In Amerika und Deutschland ist es anerkannte Praxis, die Gießtemperatur möglichst niedrig zu halten. Im allgemeinen wird dieser Standpunkt auch in Frankreich geteilt, während man in England glaubt, daß wenigstens für eine ganze Reihe von Messinglegierungen zur Erzielung der erreichbar günstigsten Eigenschaften das Gießen bei einer möglichst hohen Temperatur zu empfehlen ist.

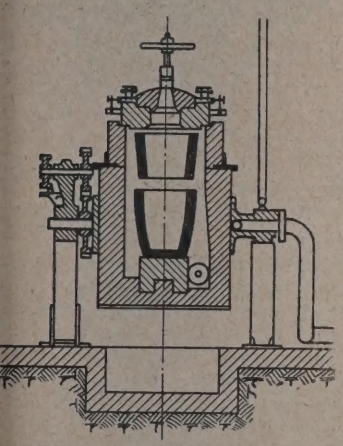


Abb. 1. Kippbarer Tiegelofen mit Vorwärmetrichter.

Die verschiedenen in Benutzung befindlichen Desoxydationsmittel müssen folgenden Anforderungen entsprechen:

1. sie müssen eine beträchtlich höhere Affinität für Sauerstoff besitzen als alle übrigen in der Legierung vorhandenen Bestandteile;

2. die durch die Desoxydationsmittel gebildeten Oxyde müssen in den Legierungen löslich sein und ein geringeres spezifisches Gewicht besitzen als die der geschmolzenen Legierungen, um ihnen das Aufsteigen zur Oberfläche des Bades zu ermöglichen;

3. ihr Siedepunkt muß so niedrig wie möglich und in jedem Falle unter der Gießtemperatur liegen.

Ordnet man die verschiedenen Desoxydationselemente nach ihrer Affinität zum Sauerstoff, so ergibt sich die folgende Reihe, in welcher die Affinität der Elemente durch ihre Verbrennungswärme in Kalorien je Gramm-Atom Sauerstoff ausgedrückt ist:

Element	Kalorien
Magnesium	144
Aluminium	128
Silizium	94
Mangan	91
Zink	85
Phosphor	80
Zinn	68
Eisen	66
Kadmium	66
Nickel	59
Antimon	55
Arsen	52
Blei	50
Kupfer	43

Für die Praxis wichtiger ist die quantitative Leistung der desoxydierenden Elemente, d. h. die Sauerstoffmenge, die von gleichen Mengen der obigen Elemente aufgenommen wird. Dabei ergibt sich eine von der obigen verschiedene Reihenfolge, nämlich:

100 g verbinden sich mit	g Sauerstoff
Silizium	113,0
Aluminium	88,6
Phosphor	77,3
Magnesium	65,8
Antimon	39,8
Arsen	32,0
Mangan	29,1
Eisen	28,7
Nickel	27,3
Kupfer	25,2
Zink	24,5
Kadmium	14,2
Zinn	13,5
Blei	7,7

Unter den Reduktionsmitteln, wie sie gewöhnlich für die Desoxydation von Messing benutzt werden, sind Silizium, Phosphor und Arsen die wichtigsten, und unter diesen sind zweifellos die Phosphorlegierungen die wertvollsten. Das Desoxydationsmittel wird dem Metall entweder in der Pfanne und bei der Verwendung von Schmelztiegeln diesen vor dem Gießen zugegeben. Der Zusatz von Phosphorlegierungen ist stets von einer Temperatursteigerung und einer entsprechenden Abnahme der Viskosität begleitet, so daß Phosphorzusatz nicht nur den Sauerstoffgehalt der Legierung entfernt, sondern auch die Dünnflüssigkeit des Metalls steigert und dadurch das Aufsteigen der mechanisch von dem Bade festgehaltenen Verunreinigungen an die Oberfläche erleichtert. Ein besonderer Vorzug des Phosphors im Vergleich zu anderen Desoxydationsmitteln beruht darin, daß Phosphor die Legierungen gegen den oxydierenden Einfluß der Luft während des Gießens schützt. Namentlich der dünne, über die Schnauze fließende Gießstrahl ist der Oxydation ausgesetzt; durch die von der Oberfläche des Metallbades aufsteigenden reduzierenden Phosphordämpfe wird der den Metallstrom unmittelbar umgebende Luftsauerstoff aufgenommen und so eine neutrale Atmosphäre geschaffen. Die Wichtigkeit dieses Vorganges steigt mit dem fallenden Zinkgehalt namentlich bei relativ hohen Zinngehalten. Der vielfach in europäischen Gießereien übliche Zusatz des Phosphors in seinem Elementarzustande ist wenig vorteilhaft.

Silizium-Kupfer-Legierungen können gleichfalls als Desoxydationsmittel für Messingschmelzen benutzt werden. Bei der Bestimmung der Menge dieses Desoxydationsmittels muß sorgfältig verfahren werden, da sich Siliziumüberschuß mit dem Kupfer verbindet und die mechanischen und physikalischen Eigenschaften des Messings beeinflußt. Das oxydierte Silizium steigt an die Oberfläche des Metalls und kann als Schaum leicht entfernt werden. Der Zusatz von 0,1 bis 0,2 % Silizium-Kupfer-Legierung mit 10 % Si ergibt gute und dichte Abgüsse. Für bleihaltige Schmelzen darf man Silizium als Desoxydationsmittel nicht benutzen, da das Silizium bei den hohen Reaktionstemperaturen das Bestreben hat, Bleiverbindungen zu bilden. Hierdurch ergibt sich nicht nur eine unzureichende

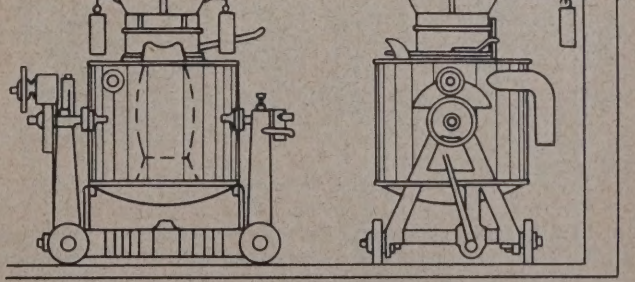


Abb. 2. Fahrbarer Kipptiegelofen.

Desoxydation, sondern auch infolge der gebildeten Bleisilikate beträchtliches Schäumen des Metalls und undichter Guß. Der Einfluß von Arsen als Desoxydationsmittel ist ähnlich dem des Phosphors, wenn auch qualitativ und quantitativ die reduzierende Wirkung nicht entfernt so hoch ist. Aus diesem Grunde und wegen des zerstörenden Einflusses auf die mechanischen Eigenschaften

[1]) E. R. Thews in „The Foundry" 1927, Bd. 55, 1. August, S. 595 bis 597; 15. August, S. 639 bis 642; 1. September, S. 683 bis 685.

des Messings bei Zusätzen im Ueberschuß zieht man im allgemeinen Phosphor-Kupfer dem Arsen-Kupfer vor.

Durch Versuche wurde festgestellt, daß Mangan alles andere als einen desoxydierenden Einfluß auf Messingschmelzen hat. Anstatt die Temperatur zu steigern und die Dünnflüssigkeit zu erhöhen, wird vielmehr die Dünnflüssigkeit herabgesetzt. Erheblich bessere Ergebnisse erzielt man mit Mangan-Phosphor-Kupfer-Legierungen. Jedoch ist zweifellos hier der Phosphor das desoxydierende Element, während der Einfluß des Mangans sich mehr in einer Steigerung der mechanischen Eigenschaften auswirkt. Die hier und da als Desoxydationsmittel empfohlenen Magnesium-Kupfer-Legierungen kommen für Messing niemals in Betracht, da Magnesium auf Kupfer in Zinklegierungen einen zersetzenden Einfluß ausübt.

Unter den Schmelzapparaten für Messing nimmt der mit Koks, Gas oder Oel gefeuerte Kippofen heute eine sehr wichtige Stellung ein. Der Vorteil der Kippöfen besteht darin, daß die Tiegel dadurch, daß sie zum Abgießen nicht aus dem Ofen genommen werden, eine höhere Lebensdauer besitzen und aus dem gleichen Grunde weniger Wärme verbrauchen. Auch ist man in der Lage, viel größere Tiegel zu verwenden, deren Schmelzinhalt bis 450 oder 500 kg steigt. Einen modernen Tiegelkippofen mit Oel und Vorwärmetrichter zeigt Abb. 1, während in Abb. 2 ein fahrbarer Tiegelofen dargestellt ist, der im Falle eines großen Arbeitsradius mit Koks beheizt wird. Als Hauptvorteile dieser fahrbaren Kippöfen kann man diese ansehen:

Das Gießen erfolgt direkt aus dem Ofen in die Form, und zwar auch dann, wenn die Gießstelle von dem Standpunkte des Ofens weit entfernt ist, ohne daß die Temperatur des Metalls fällt;

der Abbrand an Metall infolge Oxydation während des Gießens wird erheblich herabgesetzt;

der Fortfall des Ofenfundaments ist mit einer Minderung der Anlagekosten verbunden;

während des Niederschmelzens der Charge kann der Ofen leicht und schnell von einer Stelle zur anderen verschoben werden.

Der Flammofen (Abb. 3) ist ein sehr wirtschaftlicher Schmelzapparat, wo große Mengen niedergeschmolzen werden und elektrischer Strom entweder nicht verfügbar oder zu teuer ist. Sein Hauptnachteil liegt in den erheblichen Abbrandverlusten, denen jedoch durch entsprechende Ofenkonstruktion und Ofenbetrieb entgegengewirkt werden kann. Das gleiche gilt auch für den Nachteil der Aufnahme von Schwefeldioxyd und anderen Gasen durch die Schmelze. Der Schmelzherd von Flammöfen muß so tief wie möglich gemacht und die Berührung der Verbrennungsgase mit der Oberfläche des Bades so kurz als möglich sein. Verluste an Zink und anderen Metallen können am besten durch Haltung einer streng reduzierenden Atmosphäre in dem Ofen, durch Abdeckung des Bades mit einer Schicht von Holzkohlengrus oder Holzkohlenkoksgrus oder durch Zusatz eines Teiles des Zinks in der Pfanne vermieden werden. Die schwefelnde Wirkung der Feuerungsgase läßt sich zweckmäßig durch Verwendung einer schwefelarmen Kohle vermindern. Der in Abb. 3 dargestellte Flammofen, der übrigens durch den Autor für ein süddeutsches Werk entworfen worden ist, arbeitet

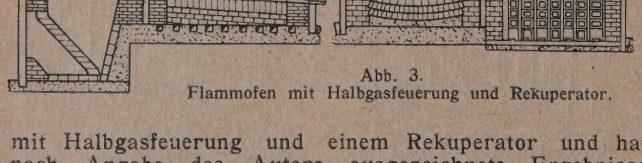


Abb. 3.
Flammofen mit Halbgasfeuerung und Rekuperator.

mit Halbgasfeuerung und einem Rekuperator und hat nach Angabe des Autors ausgezeichnete Ergebnisse gebracht.

Einer der wichtigsten Vorteile des Flammofens für die Messingschmelzerei liegt in der Möglichkeit, große Mengen Legierungen der genau gleichen Zusammensetzung und der gleichen mechanischen Eigenschaften zu erzeugen. Homogenität der Legierung ist besonders dort wichtig, wo große und schwere Stücke gegossen werden oder die erzeugten Stücke einer mechanischen Bearbeitung unterliegen.

Das feuerfeste Futter von Herd und Wänden wird am besten aus Silikasteinen hergestellt, jedoch sind auch Schamottefutter in ausgedehntem Gebrauch. Zweifellos ist ein guter basischer Schamottestein ebenso dauerhaft wie ein anderes feuerfestes Material, außerdem aber billiger. Dagegen werden Magnesitsteine, wenn sie auch wegen ihrer chemischen Unempfindlichkeit gegenüber den korrodierenden Einflüssen des Metalls und der Schlacke bestimmte Vorteile bieten, weniger angewendet. Abgesehen von dem (für Amerika) relativ hohen Preise sind diese Steine auch sehr empfindlich gegen schnelle und plötzliche Temperaturwechsel und splittern leicht ab. Auch Bauxit und Zirkonerdesteine hat man als Futter versucht. Technisch waren zwar die Erfolge dieser Versuche durchaus günstig. Die hohen Kosten finden jedoch vorläufig in der längeren Lebensdauer noch keinen Ausgleich.

Abb. 4. Induktionsofen Bauart Ajax.

Die grundsätzlichen Nachteile der mit Brennstoff geheizten Tiegel- und Flammöfen lassen sich im elektrischen Ofen vermeiden. Die zunächst benutzten elektrischen Oefen mit indirekter Strahlung werden heute kaum noch verwendet. Dagegen werden von einigen amerikanischen und kontinentaleuropäischen Werken Lichtbogenöfen mit Erfolg benutzt. Gegenüber diesen hat der Induktionsofen (Abb. 4) eine ganze Reihe von Vorzügen. Der Ofen nach der Bauart Ajax setzt sich aus der Primärspule *a*, dem Eisenkern *b* und der Sekundärspule oder dem Schmelzkanal *c* zusammen. Wenn ein Wechselstrom normaler Frequenz durch die Primärspule *a* fließt, so wird in dem Schmelzkanal, der die Sekundärspule bildet, ein Strom induziert und die erforderliche Schmelzwärme erzeugt. Das Charakteristikum dieser Oefen besteht darin, daß das Metall in dem Schmelzkanal nur einen relativ geringen Teil des Gesamteinsatzes bildet und der Kanal immerzu mit geschmolzenem Metall gefüllt wird, das dem hydrostatischen Druck des darüberstehenden Metalls unterliegt. Diese Sekundärspule bietet daher während des gesamten Prozesses den gleichen Widerstand, und die erzeugte Strommenge ist absolut stationär. Die bekannten grundsätzlichen Nachteile des Induktionsofens werden fast vollständig durch seine jüngste Modifikation, den Hochfrequenzinduktionsofen, beseitigt.

Silumin.

Die vielen Berichte namhafter Forscher über die Eigenschaften von Silumin zeigen, daß die Legierung als sehr wertvoll anerkannt und allgemein geschätzt wird. Die eutektische Aluminium-Silizium-Legierung Silumin findet durch ihre Gußqualität und ihre Wirtschaftlichkeit bei der Gußproduktion in immer weiteren Verbraucherkreisen Eingang. Dies ist die natürliche Entwicklung für ein neues Material, das sich auf Grund seiner hervorragenden Eigenschaften in der Praxis fast von selbst empfiehlt.

Silumin ist eine veredelbare Gußlegierung, bestehend aus Aluminium und Silizium. Der Siliziumgehalt der normalen Legierung beträgt 12,8 bis 13,2 %, Rest ist Aluminium mit den für Aluminium üblichen Verunreinigungen von etwa 0,4 bis 0,6 % Eisen. Die Siluminschmelze wird kurz vor dem Guß durch Zusatz eines Alkalimetalles veredelt. Die Gießtemperatur beträgt 750 bis 770 ° C.

Physikalische Eigenschaften: Spezifisches Gewicht 2,6 bis 2,65; elektrische Leitfähigkeit $\frac{26{,}5\ m}{Ohm \cdot mm^2}$; Erstarrungspunkt 570° C; Wärmeleitfähigkeit 0,386 kal/cm/sek je Grad; linearer Ausdehnungskoeffizient 0,000022; Schwindmaß 1,0 bis 1,14 %.

Mechanische Eigenschaften: 1. Elastizitätsgrenze (0,001) 3,7 kg/mm²; 2. Streckgrenze (0,2 %) 9 bis 10 kg/mm²; 3. Zugfestigkeit 18 bis 23 kg/mm²; 4. Wärmefestigkeit bei 200 ° C 16 kg/mm²; 5. Dehnung 5 bis 10 %; 6. Härte (110/300/30) 60 kg/mm².

Die technologischen Werte des Silumins werden von keiner gewöhnlichen Zink-Aluminium- oder Kupfer-Aluminium-Legierung erreicht. Bekanntlich wird die Siluminschmelze vor dem Gießen einem Veredelungsprozeß von wenigen Minuten unterworfen. Früher wurde durch ein Alkalisalz veredelt, das man mit der Metallschmelze reagieren ließ. Diese Veredelungsmethode wurde inzwischen verbessert, indem man jetzt mit Veredelungsmetall arbeitet, das die gleiche Wirkung hervorbringt und billiger im Gebrauch ist.

Die Schmelze entmischt sich selbst nach längerem Stehen im Tiegel nicht und hat einen scharfen Erstarrungspunkt, so daß die Legierung bis kurz vor dem Festwerden dünnflüssig ist. Dadurch wird eine gute Gießarbeit bei einem guten Formfüllungsvermögen erreicht. Das spezifische Gewicht von 2,6 bis 2,65 ist um 10 % geringer als das der Kupfer-Aluminium- oder Kupfer-Zink-Aluminium-Legierung. Außerdem ist es eine der charakteristischen Eigenschaften von Silumin, vollkommen benzin-, öl- und wasserdichte Abgüsse zu liefern und selbst bei den kompliziertesten Abgüssen mit starken Wanddifferenzen nicht zu reißen. Diese Punkte sind für den Gießereiingenieur von großer Wichtigkeit, da durch sie die Ausschußziffern bestimmt werden. Inwieweit Silumin diese Schwierigkeiten beseitigt, zeigen die Produktionsziffern einer Gießerei, die bei einem durchschnittlichen Gußgewicht von etwa 2,4 kg eine Leistung von 2,8 kg und darüber Fertigguß je Mann und Stunde erreichte.

Eine weitere Beachtung verdient die Schweißbarkeit des Silumins. Die Schwierigkeiten der Aluminiumlötungen und -schweißungen sind genügend bekannt, und es ist lange Zeit versucht worden, durch geeignete Flußmittel und Lote diese zu beseitigen. Silumin löst den gordischen Knoten in der Weise, daß es auf alle Hilfsmittel verzichtet und als Zuführungsmetall nur die gleiche Legierung verwendet wird. Eine Rücksicht auf Reißen ist bei der Schweißung nicht zu nehmen. Das zu schweißende Gußstück braucht man vorher nicht zu erwärmen, und es kann nach der Reparatur schnell abkühlen. Bei geringer Uebung ist man in jeder Gießerei in der Lage, ohne Apparatur nach dem Angießverfahren oder mit einem Azetylenbrenner Schweißungen mit guter Festigkeit aus dem gleichen Material herzustellen, so daß die Qualität des ausgebesserten Stückes kaum leidet, insbesondere kein Anlaß zu örtlicher Korrosion gegeben ist.

Die für den Sandguß so wertvollen Gußeigenschaften wirken sich beim Kokillen- und Spritzguß in gleich günstigem Maße aus. Je schwieriger das Kokillengußstück ist, um so mehr eignet es sich für Silumin. Kokillen, in denen Silumin vergossen wird, brauchen weniger Anschnitte als solche, in denen gewöhnliche Aluminiumlegierungen vergossen werden. Dadurch wird der Bau der Kokille einfacher, die Nachbearbeitung geringer und der Metallverbrauch herabgesetzt. Dünnwandige Gußstücke sind gut herzustellen. Der Kokillenguß soll Fertigguß sein, d. h. sauber aus der Form kommen und wenig Nacharbeit fordern. Dies läßt sich bei komplizierten Stücken nur mit Silumin erreichen.

Es bedarf keiner besonderen Erwähnung, daß Silumin für diese schwierige Gießart des Spritzgusses besonders geeignet ist, da die Legierung alle Konturen gut wiedergibt und nicht an der Kokille klebt.

Die chemische Widerstandsfähigkeit des Silumins ist eine besonders gute und kommt von allen Aluminiumlegierungen dem Reinaluminium am nächsten. Da die Legierung nur Aluminium, Silizium und einige Zehntelprozent Eisen als Verunreinigung enthält, neigt sie nicht so stark zur Bildung von Lokalelementen wie Legierungen mit Kupfer-Aluminium- und Zink-Aluminium-Verbindungskristallen. Siluminapparate genießen in der chemischen und kosmetischen Industrie eine besondere Beliebtheit, da sie keine färbenden Korrosionsprodukte bilden, wodurch die Chemikalien angefärbt werden. Die chemischen Bestandteile der Legierung sowie etwaige Korrosionsprodukte sind für den menschlichen Körper vollkommen unschädlich. Bei der Verwendung in der Lebensmittel- und den ihr verwandten Industrien braucht keine besondere Schutzmaßnahme getroffen zu werden.

Die Tendenz der Gießereien ist darauf gerichtet, auf eine rationelle Betriebswirtschaft überzugehen, um vorwärtszukommen und wettbewerbsfähig arbeiten zu können. Der Wirtschaftskampf zwingt rastlos, mit allen technischen Neuerungen mitzugehen. Silumin ist geeignet, diese Aufgaben auf dem Gebiet der Leichtmetallgußlegierungen zu erfüllen.

Die Anwendungsmöglichkeit der Aluminiumbronze.

In einer ausführlichen Arbeit untersucht J. Strauß[1]) die Eigenschaften der Aluminiumbronze, die in der modernen Technik eine ausgedehnte Anwendung findet. Maßgebend für diese Anwendung sind folgende drei Faktoren: hohe Festigkeit, verbunden mit hoher oder mittlerer, aber ausreichender Dehnung, niedriger Reibungskoeffizient gegen Stahl und einige andere Metalle, Beständigkeit bei der Berührung mit vielen korrodierenden Stoffen. Infolge der günstigen Festigkeitseigenschaften und der Beständigkeit gegen Seewasser werden die Aluminiumbronzen als stark beanspruchte Konstruktionsglieder in Hilfsmaschinen von Schiffen, im Unterseebootbau und im Flugzeugbau benutzt. Weiterhin finden sie in ausgedehntem Maße Anwendung in Beizanlagen als Körbe, Roste, Tragstangen, Behälterstangen usw., ferner in Pumpen, Ventilatoren, Auspuffleitungen. Die Verschleißfestigkeit in Verbindung mit Festigkeit hat zu einer ausgedehnten Verwendung der Aluminiumbronzen, besonders derjenigen mit Eisengehalt, zur Herstellung von Schneckenrädern und Zahnkränzen geführt, die heute besonders im Automobilbau, in Aufzügen, Unterseebootmaschinen usw. angewendet werden. Die hohe Druckfestigkeit macht die geschmiedeten und vergüteten eisenhaltigen Aluminiumbronzen für Walzen und Rollen, die korrodierenden Einflüssen unterliegen und nur schwach belastet werden, sowie für große zylindrische Lager mit sehr hohen Drücken, aber geringen Geschwindigkeiten geeignet.

Die Erziehung der Söhne der Unternehmer.

W. A. Viall, stellvertretender Vorstand der bekannten Brown & Sharpe Mfg. Co., hat in seinem arbeitsreichen Leben viele Erfahrungen über Erfolg und Nichterfolg der Erziehung der Söhne der Unternehmer sammeln können. Es ist das natürliche und durchaus löbliche Bestreben eines Vaters, daß sein Sohn das von ihm aufgebaute oder erweiterte Geschäft, in seine Fußstapfen tretend, weiterführt. Voraussetzung sind die Neigung und die richtige Erziehung seines Sohnes. Der Wege zur Erreichung dieses Zieles gibt es mehrere. Der junge Mann von mittlerer Begabung hat zu der Zeit, wenn er die Schule verläßt, meist noch keine bestimmten Neigungen hinsichtlich seiner Zukunft. Beim Verlassen der Schule entsteht die Frage: soll er die Hochschule beziehen oder gleich in die Praxis übergehen? In allen Fällen ist der Besuch der Hochschule wünschenswert, da das Blickfeld des jungen Mannes für seine späteren Aufgaben erweitert wird. Die Hochschulerziehung setzt ihn mehr in den Stand, konzentriert über eine Sache nachzudenken und sie mit Verstand zu behandeln.

In anderen Fällen mag es für einen solchen jungen Mann vorteilhafter sein, gleich von der Schule in das Geschäft einzutreten. Es fragt sich dann, ob der Vater der richtige Mann ist, seinen Sohn in die Einzelheiten des Geschäftes einzuführen. Die Erfahrungen sprechen im allgemeinen gegen diese Lösung. Entweder wird der Vater seinen Sohn zu streng oder zu lax behandeln, besonders da meist noch der Einfluß des Mutterherzens hinzutritt. Besser ist es in jedem Fall, wenn der Sohn in ein fremdes Geschäft als Angestellter eintritt und der Führung eines erfahrenen Mannes dieses Betriebes anvertraut wird. Nützlich ist auch für jeden späteren Unternehmer und Leiter eines Unternehmens, wenn er mehrere Jahre als Arbeiter in den Fabrikräumen tätig war, um Arbeit und Arbeiter beurteilen zu können. An die praktische Tätigkeit wird sich für einen Ingenieur eine mehrjährige Tätigkeit in Zeichensaal, Buchhaltung und in anderen Abteilungen anzuschließen haben. Besichtigungen anderer Betriebe in der Ausbildungszeit ergänzen die Erfahrungen und weiten den Blick. Erst nach möglichst vollkommener Ausbildung in fremden Betrieben tritt dann der junge Mann in das Geschäft des Vaters ein, wo er erworbene Kenntnisse und Erfahrungen ausnutzen kann.

[1]) „Transactions of American Society for Steel Treating" 1927, Bd. 12, Juli, S. 69 bis 105; August, S. 239 bis 278 und 306.

Patentschau.

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

3. November 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

a. Gr. 14, G. 69 582. Feuerfester Hohlstein für Wärmespeicher. Karl Gruber, Resita (Rumänien).

b. Gr. 20, H. 106 594. Säurebeständige Eisen-Silizium-Legierung mit etwa 10 bis 40 % Silizium. Karl August Hoffmann, Heidelberg, Schillerstraße 18.

Klasse 21. Elektrotechnik.

h. Gr. 15, S. 75 661. Elektrischer Ofen. Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

l. Gr. 4, J. 25 895. Verfahren zur Herstellung eines Brennstaub-Luft-Gemisches vor Einführung desselben in eine Feuerkammer. International Combustion Engineering Corporation, New York (V. St. A.).

l. Gr. 5, M. 91 275. Brenner für Brennstaubfeuerungen. Fritz Martin, Berlin N 31, Strelitzer Straße 15.

l. Gr. 6, R. 54 840. Verfahren zur Verbrennung von Kohlenstaub. Firma Wilhelm Ruppmann, Stuttgart, Gutenbergstraße 14.

Klasse 40. Hüttenwesen.

b. Gr. 14, S. 71 328. Nickel-Kupfer-Mangan-Legierung. Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt.

Klasse 48. Metallbearbeitung, chemische.

c. Gr. 3, L. 65 678. Verfahren zur Erzielung wärmeisolierender Ueberzüge an Motorkolbenböden u. dgl. Gabriel Letsch, Berlin-Johannisthal, Parkstraße 2.

c. Gr. 7, Sch. 81 526. Rotierender Schmelzofen. Dr. Josef Schaefer, Mannheim-Feudenheim, Scheffelstraße 42.

Gebrauchsmustereintragungen.

Kl. 18 a. 1 009 123. Formkörper aus Erz, Steinkohle u. dgl. Dipl.-Ing. Gerhard A. Rehwald, Auerbach a. d. B.

Kl. 18 a. 1 009 721. Vorrichtung für Kupolofenbegichtungsanlagen zum selbsttätigen Anzeigen der Anzahl der beförderten Eisensätze. Dr. Carl Schäfer, Ludwigsburg.

Kl. 21 h. 1 009 719. Ofendeckel, insbesondere für Schmelzöfen. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4.

Kl. 24 c. 1 009 347. Gasfeuerungsanlage für Heizkessel und Oefen. Wilhelm Görbing, Essen, Norbertstraße, Lagerplatz.

10. November 1927.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

a. Gr. 14, S. 79 201. Mit Hohlsteinen besetzter, zweiräumiger Wärmeaustauschapparat, insbesondere für die Erhitzung des Hochofengebläsewindes. Société Anonyme John Cockerill, Seraing (Belgien).

Klasse 21. Elektrotechnik.

h. Gr. 14, N. 20 423. Verfahren zum Erhitzen elektrischer Oefen mittels selbstbrennender Elektroden. Det Norske Aktieselskab for Elektrokemisk Industri, Norsk Industri-Hypotekbank, Oslo.

h. G. 15, H. 99 721. Elektrisch beheizter Glühofen. Heraeus-Vacuumschmelze Akt.-Ges. und Dr. Wilhelm Rohn, Hanau a. M.

Kl. 24. Feuerungsanlagen.

l. Gr. 6, K. 92 470. Verfahren zum Betrieb von Brennstaubfeuerungen. Kohlenscheidungs-Gesellschaft m. b. H., Berlin NW 7, Friedrichstraße 100.

Kl. 31. Gießerei, einschließlich Formerei.

c. Gr. 6, A. 45 414. Mit Schleuderrad und Aufgabetrichter versehene Aufbereitungsmaschine für Formsand. Franz K. Axmann, Maschinenbau-Anstalt, Köln-Ehrenfeld, Vogelsanger Straße 260.

c. Gr. 25, B. 121 050. Nebeneinander zu einer Batterie vereinigte und kippbar gelagerte Kokillen, besonders für Wechselguß, Wilhelm Bueß, Hannover, Kirchröder Straße 8.

c. Gr. 26, R. 66 809. Preßgutmaschine mit durch Federn beeinflußten Formstücken. Paul Rosenberger, Zuffenhausen (Württemberg), Salzwiesenstraße 5.

[1]) Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einspruchserhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Gebrauchsmustereintragungen.

Kl. 18 b, 1 010 555. Wassergekühlte Türrahmen für Industrie-, insbesondere Martinöfen. Dango & Dienenthal, Siegen i. W.

Auszüge aus den Patentschriften.

Kl. 18 c, Gr. 2, Nr. 448 976 vom 14. Mai 1925. Gottlieb Hammesfahr, Stahlwarenfabrik in Solingen-Fochl. Verfahren zur Herstellung rostsicherer Einprägungen in Gegenständen aus rostfreiem Stahl.

Der weiche, ungehärtete Stahl wird an den Prägestellen blank geschliffen; an der so von Zunder befreiten Stelle wird die Einprägung bewirkt und die geschliffene Stelle alsdann mit Wasserglas überzogen und getrocknet, worauf in an sich bekannter Weise der Härtevorgang sowie die übliche Fertigbearbeitung, wie z. B. Schleifen, Glätten, Polieren usw., vorgenommen wird.

Kl. 24 l, Gr. 4, Nr. 448 067 vom 18. Februar 1925. Klöckner-Werke A.-G., Abt. Mannstaedtwerke, und Carl Luhn in Troisdorf. Brennstaubzuteiler für Kohlenstaubfeuerungen.

Zwischen Einlauf und zwischen Auslauf des Gehäuses bewegt sich ein Schieber, in dem ein Durchlaufraum angeordnet ist, dessen Einlauf- und dessen Auslauföffnung veränderlich sind.

Kl. 48 d, Gr. 4, Nr. 448 009 vom 1. Februar 1926. Wilhelm Schmidding in Köln-Mannsfeld. Verfahren zur Erzeugung einer rostsicheren Schicht auf Eisen und Stahl.

Zur Bildung der Schutzschicht wird ein Metallchlorat, insbesondere Kaliumchlorat, in Verbindung mit Wasserstoffsuperoxyd und Phosphorsäure benutzt.

Kl. 48 d, Gr. 4, Nr. 448 606 vom 5. November 1924. Gerhard Kallen in Neuß a. Rhein. Feuer- und säurefeste Gegenstände.

Ein im wesentlichen aus Zirkonoxyd bestehender Anstrich, der insbesondere unter Verwendung von Rohzirkon hergestellt ist, hat die Eigenschaft, daß er sich auf Metall, insbesondere Eisengegenständen, beim Erhitzen auf hohe Temperatur so fest brennt, daß er mit dem Gegenstand eine unlösbare Verbindung bildet. Auch Nickel, Aluminium, Kupfer und Legierungen dieser Metalle unter sich und mit anderen Metallen können mit diesem Anstrich versehen werden.

Kl. 18 a, Gr. 6, Nr. 448 509 vom 25. November 1926. Demag Akt.-Ges in Duisburg. Kübelbegichtungsanlage für Schachtöfen.

Der an der Aufzugskatze hängende Deckel deckt vor Aufsetzen des Kübels auf die Gicht den Kübel ab. Die Erfindung besteht in einem über dem Gichtverschluß hängenden, sich beim Begichten auf den Deckel auflegenden Zusatzgewicht.

Kl. 18 b, Gr. 9, Nr. 448 510 vom 29. November 1924. Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. Alkali- oder erdalkalihaltiges Reinigungsmittel für Flußeisen und Stahl.

Ein oder mehrere Alkali- oder Erdalkalisalze feuerbeständiger Säuren (z. B. Wolframsäure, Titansäure und Borsäure) werden mit einem Flußmittel, insbesondere weißem Natronkalkglas oder Analcim, gemischt.

Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 448 537 vom 4. Juni 1926. Zusatz zum Patent 433 279. Siemens-Elektrowärme-Gesellschaft m. b. H. in Sörnewitz b. Meißen. (Erfinder: Karl Tamele in Berlin-Wilmersdorf.) Verfahren zum Betriebe von Blankglühöfen.

Der Schutzgasumlauf zwischen dem Glühofen und dem Kühler wird anstatt durch eine Pumpe durch den natürlichen Auftrieb des heißen Gases gegenüber dem gekühlten Gase bewirkt.

Kl. 18 a, Gr. 6, Nr. 448 744 vom 1. April 1926. Dr.-Ing. e. h. Heinrich Aumund in Berlin-Zehlendorf. Hochofengichtverschluß mit Zentralrohr und mit einem das Zentralrohr umgebenden drehbaren Beschickungstrichter.

Der Beschickungstrichter ist über der Gicht schwebend angeordnet.

Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 448 898 vom 19. September 1924. Vereinigte Stahlwerke Akt.-Ges. in Düsseldorf. (Erfinder: Wilhelm Bernatzky in Mülheim a. d. Ruhr). Glühofen mit beweglichen, gekuppelten Unterlagen für das Glühgut.

Die das Glühgut tragenden Unterlagen sind von größerer Länge als die innere Ofenlänge, so daß die Ränder der Unterlagen und die hieran befestigten Kupplungsteile während des Glühvorganges aus dem Glühofen hervorragen.

Zeitschriftenschau [1]).

Gießerei-Roh- und -Hilfsstoffe.

Die Ursachen der schwankenden Roheisenqualitäten. R. S. McCaffery. Foundry Trade Journal, Bd. 37, 13. Oktober, S. 33/34. 4 Spalten, 1 Abb. Maßgebend für die schwankenden Roheisenqualitäten sind die schwankenden Bedingungen im Hochofen, hervorgerufen durch die verschiedenen Temperaturen, für welche die Windmenge, die Windtemperaturen und die Koksbeschaffenheit wirksam sind.

Die Gruppierung der Atome in Eisen-Nickel-Legierungen. L. W. McKeehan. Journal of the Franklin Institute, Bd. 204, Oktober, S. 501—524. 47 Spalten, 2 Abb. Aus den Ergebnissen der Untersuchung der Lagerung der Atome in Eisen-Nickel-Legierungen wird versucht, eine Erklärung für die besonderen Eigenschaften dieser Legierungen zu finden; die Untersuchungen beziehen sich namentlich auf Gefüge mit nur fünf Atomen.

Magnesium und seine Legierungen. J. A. Gann und A. W. Winston. Industrial and Engineering Chemistry, Bd. 19, Oktober, S. 1193—1201. 17 Spalten, 33 Abb. Beziehungen zwischen Zusammensetzung, Kleingefüge und Eigenschaften von Magnesiumlegierungen, besonders der verschiedenen sogenannten Dow-Metalle. Fortschritte der Herstellung von Formgußstücken aus Magnesiumlegierungen. Verbesserung der Eigenschaften von Magnesiumlegierungen durch Schmieden, Walzen und Ziehen. Verschiedene Schutzüberzüge für Magnesiumteile.

Feuerfeste Stoffe für Siemens-Martinöfen. A. T. Green. Iron and Coal Trades Review, Bd. 115, 7. Oktober, S. 534/35. 6 Spalten. Erörterungen der für die feuerfesten Stoffe für Siemens-Martinöfen nach Erfahrungen des Betriebes wünschenswerten Eigenschaften; in der Regel können nur durch einen Kompromiß die für einen bestimmten Betriebsfall günstigsten Eigenschaften erzielt werden. Es wird unterschieden zwischen den Steinen für Köpfe und Züge, Wände, Gewölbe und Wärmespeicher.

Bau und Betrieb von Gießereien.

Die modernen Siemens-Martinöfen. J. Seigle. Technique Moderne, Bd. 19, 15. Oktober, S. 641—647. 14 Spalten, 12 Abb. In folgenden Abschnitten wird der gegenwärtige Stand des Baues und Betriebes von Siemens-Martinöfen, teilweise unter Benutzung deutscher Erfahrungen und deutschen Schrifttums behandelt: Abmessungen, Ausführung der Köpfe, Wasserkühlung von Köpfen, Wänden und Türen, Wärmespeicher, Beheizungsarten, Abhitzekessel, Erzeugung in Abhängigkeit von der Ofengröße.

Die feuerfeste Auskleidung eines Kupolofens. F. Russell. Foundry Trade Journal, Bd. 37, 13. Oktober, S. 24/25. 6 Spalten. Der Aufbau des Futters eines Kupolofens aus feuerfesten Steinen hat, abgesehen von der meist unzureichenden Qualität der Steine, grundsätzliche Nachteile; Verfasser gibt einem gut gestampften und aus geeigneten Stoffen bestehenden Futter unbedingt den Vorzug.

Die Gießerei der französischen Citroën-Werke. V. Delport. The Foundry, Bd. 55, 1. Oktober, S. 748—755. 23 Spalten, 11 Abb. Die Gießerei der Citroën-Werke ist durchaus auf Bandfertigung eingerichtet und produziert in der Doppelschicht den Guß für eine Tageserzeugung von 1000 Automobilen oder 65 t Grauguß, 15 t sonstigem Guß, 5 t Stahlguß. Die Schmelzanlage umfaßt 10 Kupolöfen und 2 Konverter; auch die Tempergießerei ist auf fließende Fertigung eingerichtet.

Schmelz- und Frischarbeiten.

Der Einfluß von Nickel und Silizium auf eine Eisen-Kohlenstoff-Legierung. A. B. Everest, T. H. Turner und D. Hanson. Iron and Coal Trades Review, Bd. 115, 4. Oktober, S. 566—571. 17 Spalten, 31 Abb. Ergebnis der Versuchsreihe: Beim Abschrecken werden feine Austenit-Dendrite in der Regel zusammen mit dem Austenit-Zementit-Eutektikum gefunden, wobei das frühere Eutektikum mit dem stärkeren Abschrecken erzielt, jedoch in hoch siliziumhaltigen Proben nicht festgestellt wird. Der Austenit erscheint dann durch Martensit oder Sorbit je nach der Abschreckung und dem Nickelgehalt des Eisens verdrängt. Die durch Abschreckung erzielten Gefüge waren stets fein; Graphit kam nur in der eutektischen Form oder in nadelförmigen, flachen, feinen Flocken vor.

Die Lösung von Zementit im Alpha-Eisen und seine Abscheidung. J. H. Whitely. Engineering, Bd. 124, 7. Oktober, S. 472/73. 6 Spalten, 4 Abb. Nach den Beobachtungen hängt die Lösung des Zementits in weitem Umfange von der Geschwindigkeit der Erwärmung ab; die zum Nachweis dieser Erscheinungen durchgeführten Versuchsarbeiten werden beschrieben und die Ergebnisse namentlich in metallurgischer Hinsicht kritisch beleuchtet.

Das Schmelzen im Hochfrequenz-Induktionsofen. D. F. Campbell. Iron and Coal Trades Review, Bd. 115, 7. Oktober, S. 538—540. 7 Spalten, 5 Abb. Bauliche Unterschiede zwischen Induktionsöfen für niedrige Frequenz und hohe Frequenz; konstruktive Einzelheiten von Hochfrequenzöfen und Angaben über die feuerfeste Auskleidung der Oefen. Mitteilungen über Betriebsergebnisse.

Die Graphitbildungen im Graugußeisen. J. W. Bolton. Foundry, Bd. 5, 1. Oktober, S. 758—762. 14 Spalten, 18 Abb. Auf Grund der vorliegenden Erfahrungen und der vom Verfasser veröffentlichten Gefügebilder kommt der Graphit in folgenden Formen vor: primärer Graphit, der aus der flüssigen Phase ausgeschieden wird; sekundärer Graphit, durch Diffusion und Wachsen der Korngröße entstanden; Restgraphit, beim Einschmelzprozeß nicht gelöst; pseudo-eutektischer Graphit, feinverteilter Graphit, wahrscheinlich Zersetzungsprodukt des Ledeburits.

Arbeiten an Modellen und Formen.

Dauerformen zur Zeit der Römer. J. P. Frey. The Foundry, Bd. 55, 15. Oktober, S. 812—815. 11 Spalten, 8 Abb. Auf Grund der Besichtigung der Sammlungen alter keltischer Bronzeabgüsse im Museum von Genf gibt der Aufsatz eine Kritik der damals gebräuchlichen Dauerformen unter Vorführung einer Anzahl solcher hauptsächlich zur Herstellung von Kriegsgerät dienenden Formen und vergleicht die in Genf vorhandenen Stücke mit solchen im Britischen Museum.

Die zweckmäßige Ausrüstung des Modellagers. F. J. Cook. Mechanical World, Bd. 82, 4. Oktober, S. 341 bis 343. 7 Spalten, 4 Abb. Zur Frage der Farbe für die Modelle, die in Amerika anders gelöst ist wie in Europa; die Vergrößerung und Aenderung von Modellen. Verbessertes Verfahren der Numerierung von Modellen unter Verwendung von Zahlen und Indexbuchstaben; die Einteilung des Modellagers und seine Ausrüstung zur Vereinfachung der Stapelung unter bester Ausnutzung des Raumes.

Herstellung der Abgüsse.

Einfluß des Gießens und der Warmbehandlung von Aluminiumlegierungen großer Festigkeit. Revue de l'Aluminium, Jg. 4, Nr. 19, S. 452—455. 8 Spalten, 1 Abb. Einfluß auf die Eigenschaften von Aluminiumlegierungen haben die Art der Form und die Art des Gießens. Entwicklung der Verfahren zur Verbesserung der Aluminiumlegierungen durch Vergüten. Versuche mit der Vergütung von in der Sandform und in der Metallform gegossenen Proben.

Ein in einem Stück aus Alpax gegossenes Automobilchassis. Revue de l'Aluminium, Jg. 4, Nr. 19, S. 501—503. 6 Spalten, 3 Abb. Das auf Veranlassung des bekannten französischen Automobilfachmannes S. de Lavaud in Alpax-Legierung gegossene Chassis zeigt dem Chassisbau ganz neue Wege; bei Belastung des Chassis mit 3 t in der Mitte zeigt das Stück eine elastische Durchbiegung von nur 5 mm.

Vergleichende Reibungsversuche an Gußröhren mit Zement- und Teerüberzug. M. L. Enger. Journal of the American Waterworks Association, Bd. 18, Oktober, S. 409 bis 416. 14 Spalten, 6 Abb. Aus den Versuchsergebnissen wurde eine Gleichung für die Bestimmung des Verlustes je Längeneinheit aufgestellt. Insgesamt gibt der Zementüberzug eine glattere Oberfläche als der Teerüberzug. Bei einer Strömungsgeschwindigkeit von etwa 3 m/sek kann die lichte Weite einer Rohrleitung mit Zementüberzug für die gleiche Strömungsmenge 7 % kleiner gehalten werden.

Kanadische Stahlgießerei für Eisenbahnguß. E. G. Brock. Canadian Foundrymen, Bd. 18, September, S. 5—9. 10 Spalten, 11 Abb. Die Dominion Foundries and Steel Ltd. in Hamilton erzeugt mit einer Belegschaft von 500 Mann Stahlguß von kleinsten bis zu größten Gewichten, hauptsächlich für Zwecke der kanadischen Eisenbahn. Die

[1]) Sämtlichen Anfragen, insbesondere solchen, die sich auf Auskünfte über Bezugsquellen in von uns angeführten Zeitschriften beziehen, ist stets Rückporto beizufügen. Die Schriftleitung.

Schmelzausrüstung umfaßt Siemens-Martinöfen und zwei Héroult-Oefen von je 6 t Schmelzleistung. Formmaschinen verschiedener Ausführung werden benutzt.

Die Herstellung von Blockkokillen direkt aus dem Hochofen. J. D. Knox. Iron Trade Review, Bd. 81, 6. Oktober, S. 844—846. 8 Spalten, 4 Abb. Bei der Errichtung der Gießerei wurden die Erfahrungen einer schon vor zwei Jahren gebauten ersten Gießerei für die Erzeugung von Blockkokillen direkt aus dem Hochofen berücksichtigt. Die Gießerei liegt 450 m von dem Hochofen entfernt; das Eisen wird in 40-t-Pfannen vom Hochofen herangebracht und in die auf Wagen stehenden Formen gegossen.

Durch Schleuderguß hergestellte Kolbenschieberfutter für Lokomotiven. Engineering, Bd. 124, 4. November, S. 580/81. 4 Spalten, 4 Abb. Das Gefüge der nach dem neuen Sorbit-Verfahren geschleuderten Röhren zeigt vollkommen perlitische Beschaffenheit; das Verfahren arbeitet mit einem niedrigen Si-Gehalt. Schnelle Abkühlung der Abgüsse von einer unmittelbar unterhalb der Erstarrung liegenden Temperatur durch ein besonderes Naßluftgebläse.

Verfeinerungs- und Vergütungsarbeiten.

Eine eingehende Darstellung der Verchromung. E. Haring und W. P. Barrows. Brass World, Bd. 23, September, S. 299—305. 14 Spalten. Vergleich von sauren, neutralen und basischen Bädern; die Badkonzentration; Blei- und Eisenanoden; die Eigenschaften der Kathoden; analytische Methoden zur Untersuchung des Bades. Ausrüstung, Kraftbedarf und Betriebskosten einer Verchromungsanlage.

Das Schwefel-Mangan-Verhältnis im Temperguß. L. E. Gilmore. The Foundry, Bd. 55, 15. September, S. 734/35. 6 Spalten, 2 Abb. Temperguß aus dem Flammofen, Siemens-Martinofen und Elektroofen hat ein anderes Schwefel-Mangan-Verhältnis als Temperguß aus dem Kupolofen. Die Grenzwerte für die beiden Tempergußarten sind graphisch aufgetragen und können als Anhalt für den Betrieb bei der Bestimmung von Schwefel und Mangan im Temperguß dienen.

Die Warmbehandlung verschiedener Stähle. L. C. Miller. Forging, Stamping, Heat Treating, Bd. 13, September, S. 362—365. 7 Spalten. Die Warmbehandlungsmethode muß sich nach der chemischen Zusammensetzung der zu vergütenden Stähle richten. Im einzelnen wird der Einfluß der verschiedenen Legierungsbestandteile Mn, Si, Cr, Ni, Mo, Va, Wa usw, untersucht.

Neue Bauart eines kontinuierlichen Vergütungsofens für Flügelschrauben. E. F. Ross. Iron Trade Review, Bd. 81, 8. September, S. 588—591 und 632. 13 Spalten, 6 Abb. Der Ofen hat eine Länge von 4,5 m, eine Heizkammer von 180 mm Höhe und 550 mm Breite und wird durch Leuchtgas mit 16 Brennern beheizt. Die Beförderung der Schrauben durch den Ofen erfolgt auf einem Band aus nichtrostendem Eisen, das auf dem feuerfesten Mauerwerk schleift. Die Oefen können sowohl als Härteöfen wie auch als Glühöfen benutzt werden.

Anoden für Verchromung. O. P. Watts. Transactions of the American Electrochemical Society, Vortrag Nr. 5 der Herbstversammlung 1927, S. 73—81. 17 Spalten. Verschiedene Stoffe, und zwar Chrom, Blei, Eisen, Nickel, Ferrosilizium und eine Reihe anderer Eisenlegierungen wurden in einem Chromsäurebad versucht. Die Versuche zeigten, daß Bleianoden sich für länger dauernden kontinuierlichen Betrieb am besten verhalten.

Bleifreie Emaillen für Gußeisen. H. F. Stanley. Ceramic Age, Bd. 10, August, S. 46—48. 6 Spalten. Steigende Nachfrage nach bleifreien Emaillen, besonders für sanitären Guß. Verhalten bleifreier Emaille bei der Bearbeitung. Die Zusammensetzung einer Reihe bleifreier Emaillen für Gußeisen wird angegeben und die den Ausdehnungskoeffizienten bestimmenden Faktoren werden entwickelt.

Die „Normalbeschaffenheit" von Stählen. J. D. Gat. Transactions of the American Society for Steel Treating, Bd. 12, September, S. 376—435 und 478. 121 Spalten, 42 Abb. Der Begriff „Normalbeschaffenheit" ist für Stähle durchaus nicht eindeutig. Aus dem Ergebnis zahlreicher Untersuchungen weist Verfasser nach, daß der Sauerstoffgehalt eine einheitliche Härtung von Stählen in der Weise verhindert, daß der Sauerstoff mit den Austenitbestandteilen eine eutektoide Legierung bildet.

Einfluß der Temperatur auf die mechanischen und mikroskopischen Eigenschaften von Stahl. G. C. Priester und O. E. Harder. Transactions of the American Society for Steel Treating, Bd. 12, S. 436—445. 20 Spalten, 12 Abb. Ergebnis von Untersuchungen an einem gehärteten Stahl und geglühten Stahl bei Temperaturen bis 600° C. Bei Raumtemperatur wurden Festigkeit, Härte und Schlagfestigkeit, bei höheren Temperaturen wurde nur die Festigkeit bestimmt.

Untersuchung und Prüfung des Erzeugnisses.

Die plastischen Formveränderungen und der Bruch von Metallen. W. Rosenhain. Engineer, Bd. 144, 14. Oktober, S. 422/23. 6 Spalten. Die „Amorph"-Theorie von Beilby reicht zur Erklärung der Vorgänge bei der plastischen Deformation und des Aussehens des Bruchgefüges nicht aus; es ist aber bei der Verwickeltheit der Vorgänge zurzeit noch nicht möglich, eine neue ausreichende Theorie an ihre Stelle zu setzen.

Nichtrostendes Eisen und seine Anwendung für chemische Anlagen. W. M. Mitchel. Industrial and Engineering Chemistry, Bd. 10, Oktober, S. 1171—1175. 8 Spalten. Vergleich der verschiedenen Arten nichtrostender Stähle hinsichtlich ihrer Festigkeitseigenschaften, besonders bei steigenden Temperaturen. Verhalten der nichtrostenden Stähle in Abhängigkeit der heute verfügbaren Profile; dichter Formguß läßt sich aus den nichtrostenden Stählen zurzeit nur unter Schwierigkeiten herstellen.

Ein Interferential-Dilatometer mit selbsttätiger photographischer Ausrüstung. R. H. Sinden. Journal of the Optical Society, Bd. 15, September, S. 171—177. 13 Spalten, 2 Abb. Das in Laboratorien für genaue Wärmeausdehnungsmessungen benutzte Interferential-Dilatometer nach Fizeau ist durch eine selbsttätige photographische Ausrüstung verbessert worden, welche die Meßergebnisse auf photographischem Wege aufzeichnet und dadurch eine dauernde Beobachtung unnötig macht und Meßfehler verhindert.

Hilfsarbeiten.

Die Gasschweißung und ihre Anwendung im Eisenbahnbetrieb. Railway Electrical Engineer, Bd. 18, Oktober, S. 334—339. 11 Spalten, 10 Abb. Der vom Schweißausschuß im Verbande der amerikanischen Elektroingenieure der Eisenbahn erstattete Bericht gibt eine Beschreibung der für die Ausführung von Schweißarbeiten günstigsten Apparatur, erläutert ihre Handhabung und Instandhaltung und kennzeichnet die für die verschiedenen im Eisenbahnbetrieb vorkommenden Schweißarbeiten in Betracht kommenden Schweißmaterialien und Hilfsstoffe.

Die korrodierenden Einflüsse von Oel auf Stahl und Weißmetall. H. J. Young. Marine Engineer, Bd. 50, November, S. 424—426. 6 Spalten, 10 Abb. Die beschriebenen Versuche wurden, um den Betriebsverhältnissen möglichst nahe zu kommen, mit gewärmtem Oel und gewärmten Stahl- und Weißmetallproben durchgeführt. Bei den Versuchen zeigte sich, daß Schmieröl normaler Beschaffenheit keinen korrodierenden Einfluß hat, während der Zusatz nur geringer Mengen Säure eine starke Korrosion bewirkte.

Wirtschaft und Statistik.

Die Entwicklung der Stahlformgießerei, besonders für den Schiffbau. R. D. Moore. Foundry Trade Journal, Bd. 37, 27. Oktober, S. 63/64. 6 Spalten, 1 Abb. Die Anwendung von Stahlguß für Schiffssteven geht auf das Jahr 1884 zurück. Die neue Entwicklung auf diesem Gebiet drückt sich besonders in der gestiegenen Vielseitigkeit der Stahlformgußverwendung im Schiffbau und in der Herstellung verwickelter Stücke geringerer Wandstärke aus. Der starke ausländische Wettbewerb hat neuerdings in England zur Gewährung von Rabatten für die Lieferung ausschließlich englischen Stahlformgusses geführt.

Die wahrscheinliche Ursache des Zylinderverschleißes in Schiffsölmotoren. Marine Engineer, Bd. 50, November, S. 412—414. 6 Spalten, 2 Abb. Die Annahme, daß der starke Druck der Kolbenringe gegen die Zylinderwandung den Verschleiß herbeiführt, ist falsch. Da der Verschleiß hauptsächlich im oberen Teil des Zylinders liegt, so muß angenommen werden, daß die erodierende Wirkung der sich an den Kolbenringen vorbeipressenden Gase den Verschleiß hervorruft. Aus der Kenntnis der Ursache des Verschleißes ergaben sich die Mittel zu seiner Verhinderung.

Bücherschau.

Bei der Redaktion eingegangene Bücher.

(Eingehende Besprechung bleibt vorbehalten).

Atlas Metallographicus. Von Prof. Dr.-Ing. Heinrich Hanemann und Angelica Schrader. Lieferung 1: Tafel 1 bis 8. Lieferung 2: Tafel 9 bis 16. Berlin 1927, Verlag von Gebrüder Borntraeger. Preis der Lieferung 1: 7,50 RM.; Lieferung 2: 6,75 RM.

Einzelantrieb von Werkzeugmaschinen. Von Obering. Karl Meller. Ein Hilfsbuch für die gesamte Metallverarbeitende Industrie. Mit 212 Abbildungen und 10 Zahlentafeln. Leipzig 1927, Verlag S. Hirzel. Preis 5 RM.

Elektrische Widerstandschweißung und -erwärmung. Von Dipl.-Ing. A. J. Neumann. Mit einem Geleitwort von Dr.-Ing. A. Hilpert. Mit 250 Textabbildungen. Berlin 1927, Verlag von Julius Springer. Preis geb. 17,50 RM.

Lehrbuch der Metallhüttenkunde. Von Dr.-Ing. Victor Tafel. (Gold, Silber, Platin, Kupfer). Mit 142 in den Text gedruckten Abbildungen und 13 Tafeln. Band I. Leipzig 1927, Verlag von S. Hirzel. Preis geb. 25 RM.

Materialprüfung mit Röntgenstrahlen unter besonderer Berücksichtigung der Röntgen-Metallographie. Von Dr. Richard Glocker. Mit 256 Textabbildungen. Berlin 1927, Verlag Julius Springer. Preis geb. 31,50 RM.

Institute of Metals. „The Journal of the Institute of Metals", Volume XXXVI (1926, Nr. 2), ist bereits in früheren Nummern dieses Jahrganges zum großen Teil besprochen worden. Vier weitere Aufsätze, die für das deutsche Mitallgießereiwesen von Bedeutung sind, sollen an dieser Stelle als Abschluß der Besprechung des Bandes, 1926, ihre Berücksichtigung finden.

W. Rosenhain: „Moderne Metallurgie und alte Industrien".

Als Kunst und Industrie hat die Metallurgie ein hohes Alter; als Wissenschaft ist sie sehr jung. Der Anfang der Metallurgie liegt in der Bronzezeit. Metallurgische Erfahrungen erbten sich von Generation zu Generation fort und wurden im Laufe der Zeiten durch die Praxis vermehrt. Einer solchen Industrie fehlt die wissenschaftliche Grundlage; trotzdem kann sie eine hohe Vollkommenheit erreichen.

In der Neuzeit erfordern Physik und Chemie eine wissenschaftliche Aufschließung der Metallurgie. Dies kann natürlich nur langsam geschehen.

Industrien, die typisch modern gleich von Anbeginn auf wissenschaftlicher Grundlage aufgebaut sind, wie die Elektroindustrie oder die Farbenindustrie, zeigen als Maßstab erst deutlich, wie schwierig es ist, eine alte Industrie wie die Metallurgie mit wissenschaftlicher Grundlage zu versehen.

Eine Industrie des Messings und der Bronze bestand unzweifelhaft vor einer solchen des reinen Kupfers, denn es ist eine bekannte Tatsache, daß aus vielen gemischten Erzen (namentlich Oxyden und Karbonaten) leichter Legierungen (sogenannte Naturlegierungen) hergestellt werden können als reine Metalle. Derartige Industrien sind bodenständig und geheimgehaltenes Erfahrungsgut einzelner Familien; sie stehen somit im Gegensatz zur modernen Industrie, die bestrebt sein muß, durch Verbreitung ihrer Erfahrungen auf weite Schichten Anreiz zu neuer Forschung zu geben.

Die schnelle Entwicklung der Elektroindustrie mit ihrem ungeheuren Bedarf an Reinkupfer stellte die gesamte Metallindustrie auf eine neue Grundlage. Das Raffinadekupfer zum Beispiel hat stets geringe Verunreinigungen von As und Fe. Diese Verunreinigungen vermindern jedoch sehr stark die elektrische Leitfähigkeit des Metalles. Da natürlich nur Kupfer von guter elektrischer Leitfähigkeit für die Elektroindustrie in Frage kommt, zwang diese die Hüttenindustrie zur Einführung der Elektrolyse auf Kosten der alten pyrochemischen Gewinnungsmethoden.

Zink wird bereits seit langer Zeit durch Destillation gewonnen (alte Industrie). Dieses Zink ist nie ganz frei von Pb und Fe; es ist jedoch billig und für viele Zwecke gut verwendbar. Jedoch auch hier wird sich die teure Elektrolyse durchsetzen, da für sehr viele Zwecke absolut bleifreies Zink erforderlich ist (α-Messing 70/30 bei Pb-Gehalt rotbrüchig).

Die gleiche Tendenz ist in den Industrien des Zinns wie auch des Aluminiums zu finden.

Zum Schluß gibt der Verfasser noch einen Ausblick in die Zukunft.

Wie noch vor 50 Jahren unsere Kenntnisse vom Stahl lückenhaft waren, sind sie es jetzt von den Nichteisenmetallen und ihren Legierungen. Materialien, die man noch jetzt als Laboratoriumskuriositäten (wie früher Aluminium) betrachtet, werden die Rohstoffe der Zukunft bilden.

Die Entwicklung der metallurgischen Industrie wird so sein, daß man nicht nur höhere Qualitäten erstrebt, sondern gleichzeitig auch eine billigere Erzeugung. Eine solche Entwicklung kann nur erreicht werden, wenn alte und moderne Industrien, vom Erzeuger der Erze bis zum Verbraucher der Fertigfabrikate, Hand in Hand mit dem Wissenschaftler an der Erforschung und Verbesserung der Materialeigenschaften arbeiten.

Dr.-Ing. G. Welter: „Silumin. Verbesserung seiner Festigkeitseigenschaften durch Kupferzusatz."

Der Verfasser bezieht sich auf die Untersuchungen von Gwyer, Phillipps, Stockdale und Wilkinson im gleichen Bande; er will diese ergänzen. Seine Untersuchungen betreffen veredelte binäre Aluminium-Silizium-Legierungen und ternäre Legierungen mit Aluminium und Silizium als Hauptlegierungsbestandteilen. Er bestimmt im besonderen die Verbesserung der Ermüdung und der Bruchgrenze durch Kupfer und zieht Vergleiche zu anderen Aluminiumgußlegierungen (namentlich zu „deutscher" und „amerikanischer" Legierung).

Es wird festgestellt, daß Bruchfestigkeit und Dehnung des Siluminis von der Art und Menge des Veredelungsmittels abhängen. Die beste Veredelungswirkung wird erreicht bei Zusatz von 0,1 bis 0,5 % Na oder 2 bis 3 % NaCl oder NaF.

Der Eisengehalt des Silumins wirkt sich so aus, daß bei 11 bis 13 % Si und 0,6 bis 0,9 % Fe die besten mechanischen Eigenschaften erreicht werden. Sn, Sb, Ti, Mn, Mg und Ca verschlechtern als ternäre Legierungsbestandteile die Festigkeitseigenschaften des veredelten Silumins. Cu und Zn haben, wenn diese nicht mehr als 1 % betragen, keinen schlechten Einfluß, mit Ausnahme auf die Dehnung, die um 50 % sinkt. Ein Vergleich des Silumins mit der „amerikanischen" und der „deutschen" Legierung zeigt, daß Dehnung und Bruchfestigkeit des veredelten Silumins besser sind, als die der Vergleichslegierungen; seine dynamische Elastizitätsgrenze ist dagegen erheblich geringer als bei den anderen Legierungen. Dieser letztere bedeutet, daß Silumin nicht so schwere Schläge aushalten kann als die „deutsche" oder die „amerikanische" Legierung. Es besitzt also einen zu niedrigen Ermüdungsbereich.

Zur Verbesserung dieser Eigenschaft wurde dem Silumin Kupfer als ternärer Bestandteil zugesetzt. Es härtet das Silumin durch Eingehen einer festen Lösung mit dem Aluminium des Eutektikums und durch Bildung eines Al-Si-Cu-Eutektikums an den Korngrenzen.

Die Untersuchung der Abhängigkeit der Festigkeitseigenschaften des Silumins vom Kupfergehalt ergibt, daß bis zu 1 % Cu nur der Härtewert steigt und der Dehnungswert sinkt. Alle anderen Eigenschaften bleiben gleich.

Bei Zusatz von 0,8 % Cu ergibt die Dauerschlagprobe den besten Wert. Ein Kupferzusatz in dieser Höhe macht das Silumin erheblich widerstandsfähiger. Bei schweren Schlägen ist die „deutsche" Legierung dem Silumin noch etwas überlegen, bei leichten Schlägen oder Vibrationen ist es ihr gleichwertig.

Dauerbiegeproben in der Wöhler-Maschine (Vibrationsversuche, Basis 5 000 000 Umdrehungen) bestätigen dieses Ergebnis.

Das durch Kupfer verbesserte Silumin hat die Zusammensetzung

86,4 — 86,2 % Al, 12,8 % Si, 0,8 — 1,0 % Cu.

Die Bearbeitbarkeit dieser Legierung ist besser als die des reinen Silumins und kommt der von „deutscher" und „amerikanischer" Legierung gleich.

Francis W. Rowe: „Durch Schleuderguß hergestellte Schneckenradkränze aus Bronze."

Der Verfasser untersucht die Zinnbronzen, um durch geeignetere Gießverfahren eventuell ihre Eigenschaften verbessern zu können.

Er bestimmt den Einfluß der veränderten Zusammensetzung auf Struktur und Materialeigenschaften.

Die Zusammensetzungen der Bronzelegierungen für Schneckenradkränze liegen in folgenden Grenzen:

Zinn	10 bis 13 %
Blei	0 „ 2 %
Zink	0 „ 2 %
Phosphor	0 „ 1 %
Nickel	0 „ 4 %
Kupfer	Rest.

Einfluß des Zinns. Eine Bronze mit 10 bis 13 % Sn besteht aus Kristallen von $\alpha + \delta$-Eutektoid (hart) und einem α-Mischkristall (weich). Solche Legierung ist ideal; harte Teilchen in weicher Grundmasse. Niedriger Reibungskoeffizient. Ueber den maximalen Sn-Gehalt von 13 % hinaus wird die Legierung spröde und ist nicht mehr verwendbar.

Einfluß des Phosphors. In erster Linie dient der Phosphorzusatz zur Desoxydation; jedoch ist es unmöglich, hiermit Zinnoxyde zu reduzieren. Außerdem verbessert er durch Erhöhung der Fluidität die Gießeigenschaften. 0,03 % P wird vom α-Mischkristall aufgenommen. Mehr Phosphor bildet blaue Flitterchen von Cu_3P, die die Härte auf Kosten der Zugfestigkeit und Dehnung erhöhen. Die Reibungseigenschaften sind gut; nur müssen solche Gußstücke vor plötzlichen Stößen geschützt werden.

Einfluß des Zinks. Zinkzusatz verschlechtert die Reibungseigenschaften bei gleichzeitiger Verbesserung der Gießeigenschaften. Zink darf nicht bei Phosphorzusatz verwendet werden. Der Zink erhöht die Härte des α-Mischkristalles.

Einfluß des Bleies. Blei wird nicht direkt aufgenommen. Es findet sich in den Korngrenzen. Dort arbeitet es sich wegen seiner Weichheit aus. An seine Stelle setzen sich Oeltröpfchen, die durch eine gute Schmierung den Reibungskoeffizienten verbessern. Großer Verschleiß.

Einfluß des Nickels. Nickel erhöht alle Festigkeitseigenschaften. Zweifelhaft bleibt sein Einfluß auf die Reibung.

Weiterhin bespricht der Verfasser den Einfluß der einzelnen Gießmethoden auf die Bronze.

Sandguß. Geringe Härte und Dichte. Gefahr der Porosität. Das Gefüge ist grob und ungleichmäßig. Seigerung.

Kokillenguß. Leichte Kokillen führen zu ungleichmäßiger Abkühlung und damit verbunden zur Entmischung. Durch schwere Kokillen wird der Guß leicht zu spröde und zeigt Radialrisse. Vorteilhaft sind die erhöhte Härte und die Dehnung.

Spritzguß. Bei nicht genügender Anwärmung der Form ergeben sich leicht Schwindlunker und Poren. Durch hohe Formtemperatur bilden sich leicht große Kristalle mit ausgesprochen dendridischer Struktur; sonst ist die Kornverteilung gut. Die Festigkeitseigenschaften sind besser als bei den vorhergehend besprochenen Gießverfahren.

Schleuderguß. Es tritt eine allgemeine Verbesserung sämtlicher physikalischen Eigenschaften ein. Das Schliffbild zeigt gleichmäßige, feine Struktur. Die Korngröße hängt wenig von den Abkühlungsverhältnissen ab. Die Formen halten über 4500 Güsse aus, obwohl man Radkränze bis zu 90 kg Gewicht darin erzeugt.

W. T. Cook und W. R. D. Jones: „Einführende Versuche auf dem Gebiete der Kupfer-Magnesium-Legierungen."

Zum Zwecke von Vorversuchen wird das Magnesium unter einer Schutzdecke von Magnesiumchlorid und Magnesiumfluorid im Stahltiegel mit Bodenauslaß heruntergeschmolzen und das Kupfer in Gestalt einer Vorlegierung zugegeben. Die Legierung wird in heiße, berußte Gußeisenformen vergossen.

Von den Probeblöcken werden 3 mm dicke Scheiben abgeschnitten und kalt gehämmert. Bei einem Cu-Gehalt von 0 bis 5 % ist dies auch ohne Schwierigkeiten möglich. Schwere Hammerschläge auf dünne Folien rufen Entzündung hervor.

Für die Hauptuntersuchung werden analog den Vorversuchen zehn Blöcke mit von 0 bis 10 % steigendem Kupfergehalt hergestellt und mit Röntgenstrahlen auf Porosität bzw. Schlackeneinschlüsse geprüft.

Die Zugversuche ergaben die beste Zugfestigkeit bei einem Kupfergehalt von 1,88 %; die Proportionalitätsgrenze erreicht den besten Wert bei 7,69 % Cu, die Dehnung bei 0 % Cu.

Die Versuche lehren, daß geringe Kupferzugaben zu Magnesium dessen Zugfestigkeit um 2 bis 3 % erhöhen können. Die Brinell-Härte steigt bei 0 bis 10 % Cu von 37 auf 55, das spezifische Gewicht von 1,746 auf 1,871. Die Schliffbilder zeigen Primärkristalle von Mg im Eutektikum $Mg - Mg_2Cu$.

Zum Schluß kündigen die Verfasser weitere Untersuchungen auf diesem Gebiete an.

Dipl.-Ing. Fritz Goederitz.

Untersuchungen über den Einfluß des Druckes auf die Zähigkeit von Oelen und seine Bedeutung für die Schmiertechnik. Mitteilung aus dem Maschinenlaboratorium der Technischen Hochschule Karlsruhe 1925/26. Von Dr.-Ing. S. Kießkalt. Mit 8 Abbildungen und 7 Zahlentafeln. Berlin 1927, VDI-Verlag, G. m. b. H. Preis geh. 3,50 RM.

Im Rahmen der im Maschinenlaboratorium der Technischen Hochschule Karlsruhe in Angriff genommenen Untersuchungen zur Aufklärung der im Gebiet der sogenannten halbflüssigen Lagerreibung maßgebenden Oeleigenschaften hat der Verfasser systematische Zähigkeitsmessungen bis zu 600 at bei 20, 50 und 80 ° C durchgeführt. Die Druckzähigkeit und ebenso die Temperaturzähigkeit ist durch empirische, logarithmische Formeln erfaßt und die Konstanten der beiden Abhängigkeiten sind in Zusammenhang gebracht. Es ergibt sich, daß die Oele mit sogenannter flacher Viskositätskurve im Gebiet der hohen Temperaturen noch verhältnismäßig steile Druckzähigkeitskurven haben und damit Eigenschaften aufweisen, die zu einem hohen Schmierwert gehören. Die einschlägige Literatur ist ausführlich besprochen und die Lücken der Theorie und der experimentellen Forschung auf diesem Gebiet sind gleichfalls gezeigt.

Aus anderen Vereinen.

10. Jahresversammlung des Deutschen Normenausschusses am 28. Oktober d. J. im Marmorsaal des Zoologischen Gartens in Berlin.

Die starke Beteiligung der Behörden des Reiches, der Länder und der Kommunen, der deutschen Industrie- und Wirtschaftskreise, der Hoch- und Mittelschulen und des Auslandes an der 10. Jahresversammlung des Deutschen Normenausschusses war ein untrügliches Zeichen dafür, wie tief der Normungsgedanke in die gesamte deutsche Wirtschaft eingedrungen ist. Von den Anwesenden seien nur angeführt: Ministerialdirektor Dr. Posse als Vertreter des Reichswirtschaftsministers und Ministerialrat Ruelberg vom Reichswirtschaftsministerium; Dr. Geip und Oberregierungsrat Bertheau vom Reichsarbeitsministerium; Generalmajor Ludwig, Chef des Heeres-Waffenamtes, als Vertreter des Reichswehrministers Geßler; Dr. Hirtsiefer vom Preußischen Staatsministerium für Volkswohlfahrt; Ministerialrat Ruel vom Preußischen Ministerium für Handel und Gewerbe; die Ministerialräte Dr. Kramer, Dr. Schäfer, Dr. Schmidt; Geheimrat C. v. Borsig; Dr.-Ing. Karl Fr. v. Siemens, M. d. R.; Generaldirektor Köttgen; Frau Charlotte Mühsam-Werter, M. d. R.; Dr.-Ing. e. h. Klönne, M. d. R.; Professor Schlesinger; Professor Matschoß; ferner waren die Normenausschüsse von Dänemark, Frankreich, Holland, Italien, Norwegen, Oesterreich, Polen, Rußland, Schweden, Schweiz, Tschechoslowakei und Ungarn vertreten.

Nach der Begrüßung durch den Präsidenten des Deutschen Normenauschusses, Herrn Baurat Dr.-Ing. e. h. Neuhaus, überbrachte der Ministerialdirektor Dr. Posse die Glückwünsche der Regierungen des Reiches und der Länder, und Herr Zollinger vom Schweizerischen Normenausschuß die Glückwünsche der ausländischen Normenausschüsse zum zehnjährigen Bestehen des Deutschen Normenausschusses.

In seinem Vortrag „Das wirtschaftliche und das technische Oekonomiegesetz" führte Herr Prof. Dr. Dessauer folgendes aus:

Bei der Normung hat man es mit einer Methode zu tun, die nicht allein einem einzelnen Betrieb, einem Industriezweig, einem Gewerbestand, sondern dem ganzen Lande zugutekommt. Sie ist ein Mittel zur Erzielung von Ersparnissen und erzieht zur Gemeinschaftsarbeit und zum Aufsuchen des eigenen Vorteils im Vorteil der Gemeinschaft.

Durch die wirtschaftliche Verflechtung bezahlt der einzelne bei jedem Einkauf mit an jeder Unrationalität im Wirtschaftskörper oder in der Verwaltung. Wäre das Bewußtsein unserer Oeffentlichkeit mehr darauf eingestellt, diese Rückwirkungen auf jeden einzelnen wirklich deutlich zu sehen, dann würde die Atmosphäre für die Durchführung solcher Maßnahmen, wie es die Normung ist, sehr viel besser sein. In früheren Menschheitskulturen begegnen wir vielfach nicht oder nur andeutungsweise diesem Bewußtsein von der Notwendigkeit, rationell zu produzieren und zu verteilen; diese Notwendigkeit ist durchaus der Trägheit des menschlichen Geistes entgegengesetzt, die es vorzieht, bei dem Gewohnten zu bleiben.

Wie kommt die Technik dazu, nach Oekonomisierung zu streben? Zur Beantwortung dieser Frage ist eine klare Scheidung zwischen Technik und Wirtschaft notwendig. Im Bewußtsein der Oeffentlichkeit sind die beiden Begriffe Technik und Wirtschaft allzusehr miteinander verbunden aus dem leicht begreiflichen Grunde, weil beide in den Einzelerscheinungen, in den technischen Gegenständen, in den Prozessen der Produktion und der Verteilung zusammen aufzutreten pflegen. In der Technik und in der Wirtschaft gelten Oekonomiegesetze, die in ihren Wirkungen nicht ganz übereinstimmen, ja sogar Widersprüche aufweisen.

Eine Glühlampe, eine Schachtel Streichhölzer u. ä. sind Gegenstände der Wirtschaft, die man kauft und verkauft, also tauscht mit Hilfe des Geldes. In der Wertordnung der Wirtschaft hat jedes seinen besonderen wirtschaftlichen Wert. Mit anderen Worten, der wirtschaftliche Wert ist unspezifisch. Die Wirtschaft ist das Gebiet der tauschbaren Werte, ihr gemeinschaftlicher Maßstab ist das Geld. Aber in der Technik ist es ganz anders. Da vermag die Glühlampe etwas ganz Spezifisches, was nur sie kann; sie hat ihren, durch keinen anderen ersetzbar, technischen Wert. Das Reich der Technik bezieht sich also auf den spezifischen Dienstwert eines Erzeugnisses. Die spezifische Fähigkeit mancher Arzneimittel verleiht ihnen einen Wert in der technischen Wertordnung, der gar nichts damit zu tun hat, daß die Arznei in der Sphäre der Wirtschaft vielleicht 2 M. kostet.

Eine Menge der zeitgemäßen Vorwürfe gegen die Technik, als beeinträchtige sie die Menschheit, hat mit der Technik an und für sich gar nichts zu tun, sondern betrifft gesellschaftliche oder wirtschaftliche Zustände.

Für heute interessiert uns aber die Frage, woher das Oekonomiegesetz kommt, d. h. jener Zwang, der uns veranlaßt, Maßnahmen wie die Normung zu treffen, nach Reform der Verwaltung zu rufen, u. ä. Man kann das Oekonomiegesetz etwa so ableiten: In einem dichtbevölkerten Lande mit beschränkten Naturschätzen kann nur dann der einzelne einen genügenden, zu seiner Wohlfahrt nötigen Anteil an den Gütern erhalten, wenn die Produktionsverteilung dieser Güter ohne Verschwendung geschieht. Zu den in Frage kommenden Gütern gehört alles, was mit menschlicher Arbeit hervorgebracht oder geleistet wird. Jeder unnötige Verbrauch an Stoffen, Arbeitszeit oder Arbeitskraft bedeutet ein Minus an den zur Verfügung stehenden Gütern. Dieser nationalökonomische Gedanke ist Triebfeder für alle diejenigen, die im öffentlichen Interesse Wirtschaftspolitik pflegen.

Neben ihm steht eine andere Ueberlegungsreihe: Jedes Unternehmen muß auf den Gewinn bedacht sein, worunter der über die aufzuwendende Leistung hinausgehende wirtschaftliche Mehrwert beim Verkauf zu verstehen ist. Dieses Verdienst- oder Rentabilitätsgesetz zwingt den Unternehmer, den Aufwand für seine Leistungen nach Kräften zu erniedrigen. Dieses privatwirtschaftliche Oekonomiegestz gilt natürlich auch, wenn es sich um ein Unternehmen des Staates oder um den Staat als Wirtschaftskörper handelt. Weil der Gewinn von der Oekonomie der Produktion abhängt, verlangt indirekt die Wirtschaft Oekonomie. In diesem Sinne gibt es ein wirtschaftliches Oekonomiegesetz, das zu gewissen Konflikten führen kann, die bereits andeuten, daß die Notwendigkeit der Oekonomie nicht nur in der Wirtschaft ihren Sitz hat. Ein Unternehmen, das mit seinen Erzeugnissen eine Monopolstellung einnimmt, wird sehr gern dabei bleiben, seine Maschinen nach ganz besonderen Normalien zu bauen, damit es Reparaturen möglichst in seiner Hand behält. Es wird sich bedanken, für seine Erzeugnisse allgemeine Normen einzuführen; es wird also Maßnahmen treffen, die privatwirtschaftlich richtig, aber keineswegs im nationalen Interesse ökonomisch sind. Hier steht also das Gesetz der privatwirtschaftlichen Oekonomie im Gegensatz zu dem Gesetz der allgemeinen Oekonomie.

Man muß also weiter suchen, wo das Oekonomiegesetz seine Heimat hat, und wird finden, daß diese Heimat im Wesen der Technik ruht. Die ganze Normungsarbeit und darüber hinaus eine Menge Maßnahmen der ökonomischen Produktion stammen nicht aus dem Gewinnstreben, nicht aus der eigentlichen Sphäre der Wirtschaft, sondern sind in dem Wesen der Technik beschlossen. Da es in einer Maschine oder in einem Gerät oder überhaupt in einem technischen Gebiet nichts gibt, was nicht in irgendeiner Weise wirkt, so wird all das, was nicht dem Zweck förderlich ist, in der Regel mehr oder minder schädlich sein, vielleicht manchmal in verschwindendem Ausmaß, in der Regel aber mehr oder minder deutlich. Man kann sagen, daß ein Fortschritt der Technik zu einem wesentlichen Teil darin besteht, den Aufwand genau dem Zweck anzugleichen und jeden Mehraufwand oder jeden verkehrten Aufwand als dem Dienstzweck schädlich zu vermeiden. Im Wesen der Technik liegt somit die Heimat eines sachlichen Oekonomiegesetzes, das zunächst und in erster Linie gar nichts mit dem Unternehmergewinn zu tun hat. Sein Motiv liegt in dem, was wir eingangs den spezifischen Zweck der Technik nannten. Die ökonomische Idee eines Arzneistoffes besteht darin, daß er so sei, daß er seinen Zweck möglichst rein ohne störende Nebenwirkung erfülle.

Bei dieser Betrachtung ist aber noch nicht von der Rente die Rede, sondern nur von der Angleichung der Mittel an den Zweck. Und dieser Zweck ist nicht tauschbar. Die Arznei kostet vielleicht 2 M.; aber die 2 M. sind nur wirtschaftlich mit der Arznei tauschbar. Mit dem Geld als Geld oder mit irgendeinem anderen Gegenstande von gleichem wirtschaftlichen Werte kann man nicht die Krankheit heilen oder den Schmerz stillen. In der reinen Sphäre der Technik enthält schon dieser Wesenszug, alles dem Dienstzweck unterzuordnen, das Gesetz der Oekonomie. Aus diesem im Wesen des Technischen ruhenden Oekonomiegesetz läßt sich nun erkennen, daß es die Oekonomie im nationalen Interesse in sich schließt. Die Gesamtwohlfahrt eines Landes verlangt nämlich gerade die sachliche Oekonomie, die dem Wesen der Technik entspricht. Sie verlangt nicht in gleicher Weise die Rentabilität. Da, wo das Rentabilitätsbestreben der einzelnen Werke mit dem Gesetz der technischen Oekonomie in Konflikt gerät, wird man immer finden, daß das öffentliche Interesse mehr auf der Seite der Technik als auf Seite der Wirtschaft ist.

Zum Glück führen die beiden Gesetze in der Mehrzahl der praktischen Fälle zu einheitlichem Tun beim technischen Geschehen. In einem Betriebe fällt der Wirtschaftswunsch der Rentabilität weithin zusammen mit dem Wesenselement der Technik, dem adäquaten Aufwand. Die ganze Bestrebung der Normung läuft doch darauf hinaus, zunächst bei der Erzeugung unnötigen Aufwand jeder Art zu vermeiden, und ferner soll der Aufwand vermieden werden, der späterhin beim Ausbau, bei Reparatur von Maschinen, beim Ersetzen von Maschinenteilen dadurch entstehen würde, daß es viele verschiedene Sorten gibt, die dann nicht passen. Denn dieses „Nichtpassen" bedeutet, daß der ganze Aufwand zur Herstellung z. B. nicht passender Gewinde schädlich ist, nicht etwa nur nichts nutzt.

Wenn sich nun ein Unternehmen, wie das vielfach geschah, widersetzt, den Normen sich zu fügen, weil es dadurch der Konkurrenz eine Erleichterung zu bieten fürchtet oder zunächst Kosten ausgeben muß, so zeigt es den Widerspruch des Rentabilitätsgesetzes als Ausgangspunkt wirtschaftlichen Oekonomiestrebens gegen das aus der Technik kommende Oekonomiegesetz der zweckentsprechenden Mittel. Bei solchen Konflikten stellt sich

auf die Dauer stets die Ueberlegenheit des technischen Oekonomiegesetzes heraus, das mit dem öffentlichen Interesse, ja mit dem Interesse der ganzen Menschheit am meisten übereinstimmt.

Wenn das technisch-ökonomische Tun hier in dem Beispiel der Normung, darüber hinaus bei der Typisierung und an vielen anderen Stellen sich durchsetzt gegen all die Hindernisse der menschlichen Trägheit, des kleinen Egoismus, wenn wir aus immer vollkommeneren, allen zur Verfügung stehenden Elementen technisch bauen, und damit das Niveau unseres Könnens steigt — was ist es in der Tiefe, was wirkt? Mit einem Worte sei es gesagt: der siegreiche Einzug ordnenden Geistes in dem an und für sich chaotischen Stoff.

Darauf folgten die Schlußworte des Präsidenten des Deutschen Normenausschusses, Herrn Baurat Dr.-Ing. e. h. Neuhaus.

Herr Baurat Neuhaus hob in einem Rückblick auf das erste Jahrzehnt der deutschen Normung einige Umstände hervor, die entscheidend für die Entstehung und die Entwicklung der Normungsbewegung waren.

Wie jede geistige Bewegung hatte auch die Normung eine Periode stürmischer Entwicklung durchzumachen. Allmählich, aber immerhin verhältnismäßig schnell wurde der Weg erkennbar, den die Normung zu gehen hatte, um zwischen unveränderlich Gegebenem und konstruktiver Freiheit den richtigen Abstand zu wahren.

Besonderen Nachdruck legte der Vortragende auf die Richtigstellung einer häufig anzutreffenden Meinung, nämlich daß Normung und Qualität gegensätzliche Dinge seien. Gerade das Gegenteil ist der Fall. Der wertvollste Gewinn der Normung ist der Zwang zur Qualitätsarbeit.

Leider macht sich über die Normung auch viel unberufenes Urteil breit, und es wäre dringend zu wünschen, daß sich diejenigen, die in der Oeffentlichkeit das Thema Normung behandeln, vorher doch einen eingehenden Einblick in die Arbeiten verschaffen möchten, um nicht zu einem konstruierten, sondern zu einem wirklichkeitsgemäßen Urteil über Wesen und Auswirkung der Normung zu gelangen.

Der Vortragende, der vor vielen Jahren die amerikanischen Betriebsverfahren durch einen mehrjährigen Aufenthalt in den Vereinigten Staaten kennengelernt und mit Nutzen in der Firma Borsig angewandt hat, gedachte des Besuches amerikanischer Fachgenossen im Jahre 1913, der der Anlaß war, unter deutschen Ingenieuren das Thema „Wirtschaftliche Betriebsführung“ auf der Hauptversammlung des Vereins Deutscher Ingenieure in Leipzig zu behandeln. Im Jahre darauf wurde von ihm dieses Thema in einem Vortrag „Der Vereinheitlichungsgedanke der deutschen Maschinenindustrie“ auf der Hauptversammlung des Vereins Deutscher Ingenieure in Bremen noch eingehender erörtert.

Zu dieser Zeit fand der Grundsatz der Vereinheitlichung nur in wenigen gut geleiteten Werken Anwendung, und erst die ungeheuren Anforderungen des Krieges zeigten, wie sehr überall die Vielfältigkeit elementarer Bauteile einer Massenfertigung im Wege stand. Die Notwendigkeit einer Verringerung der Sorten ließ in vielen Werken Normenbureaus entstehen; eine solche zusammenhanglose Normung hätte aber eher zu einer Hemmung als zu einer Förderung der Wirtschaftlichkeit geführt. Dieser Weg durfte nicht weitergegangen werden, vielmehr mußten die einzeln wirkenden Kräfte systematisch in einem einzigen Normenausschuß zusammengefaßt werden. Dies vollzog sich vor zehn Jahren unter dem gewaltsamen Eingriff des Weltkrieges und ist insofern bedeutungsvoll, als es in einem Beispiel die unlöslichen Zusammenhänge der Technik vor Augen führt. Diese Erkenntnis ist freilich bis heute im wesentlichen auf den Sonderfall der Normung beschränkt geblieben.

Die Normung zeigt vor allem auch das gegenseitige Aufeinanderangewiesensein aller Kreise, die an der Erzeugung und der Verteilung der Güter und an ihrem Verbrauch beteiligt sind. Das Wort „Gemeinschaftsarbeit“ wurde ein vertrauter Sprachausdruck, der aber vor allem noch etwas umschloß, was ich mit Ritterlichkeit im wirtschaftlichen Kampfe bezeichnen möchte. Jeder Fortschritt muß im Kampf errungen werden, der stets der Vater aller Dinge sein wird. Die Normung aber erzieht uns dazu, den Kampf sachlich zu führen. Im Reich der Wirklichkeit gilt keine andere Autorität als die des sachlichen Zwanges.

Der durch die Normung eingeleitete Ausgleich von Meinungsverschiedenheiten ist als vorbildlich anzusehen für den Austrag von Gegensätzen überhaupt. Er erzieht den Gegner dazu, von Winkelzügen und Hinterlist abzusehen, und hebt somit den unvermeidlichen Kampf aus den Niederungen häßlicher Instinkte auf eine hohe Stufe gegenseitiger Achtung empor.

Auch in der Normung hat es an Kämpfen nicht gefehlt um Dinge, die jedoch nur für den Fachmann von Belang sind und der breiteren Oeffentlichkeit nicht mehr erkennbar werden, wenn sie in den Besitz der Normblätter gelangt. Wer von der Norm mehr erwartet, als daß sie bestenfalls Austauschbarkeit und wirtschaftliche Fertigung gewährleistet, kann in unserem Kreise kein Genüge finden.

„Wir wollen uns freuen“, führte der Vortragende weiter aus, „über das, was an Reinigungsarbeit allein in der mechanischen Industrie geleistet wurde. Wir können mit Genugtuung darauf hinweisen, daß allmählich so ziemlich alle Gebiete unseres gewerblichen Schaffens sich mit ihrer Vereinheitlichungsarbeit in unseren Rahmen eingegliedert haben.“

In Zeiten heftiger Bewegung stellen sich stets Schlagwörter ein; die öffentliche Meinung klammert sich gern an zündende volltönende Wörter: „Rationalisierung“ ist eines davon. Wenn wir darunter den Eingang vernünftigen Denkens und Handelns in unserer Gütererzeugung und Verteilung verstehen, also unter ihm die Hebung der Wirtschaftlichkeit, Erhöhung des Wirkungsgrades begreifen, so ist unzweifelhaft die Normung ein Teilgebiet dieser Bestrebungen. Und doch soll man der Normung nicht nur den Platz in der Welt reinen Nützlichkeitsstrebens anweisen, womit nicht gesagt werden soll, daß etwa die reine Nützlichkeit niedrig zu werten sei. Niemals aber vermag Nützlichkeit allein der Spannung zu genügen, die das Auswirken aller menschlichen Kräfte erfordert.

Jugendliche Begeisterung und das dem menschlichen Geiste innewohnende Bedürfnis nach Ordnung und Klarheit, der Drang, das Wesentliche vom Unwesentlichen zu trennen, das waren neben reinem Nützlichkeitsstreben die Kräfte, die die deutsche Normungsarbeit stetig und sicher trugen. Diese Arbeit sei und bleibe nüchtern, rationell, aber sie möge auch weiterhin im Innersten bewegt sein von jener reinen Freude an der Harmonie, die aus der Schöpfung zu uns spricht.

Mit der Versammlung war eine Ausstellung der verschiedensten Normenerzeugnisse verbunden (Armaturen, Meßwerkzeuge, Feuerwehrgerät, keramische Erzeugnisse, elektrotechnisches Material, Aluminiumgeschirr, Laboratoriumsgerät, Schreibmaschinen, Papiererzeugnisse). Ferner waren Uebersichtstafeln und eine große Sammlung von Katalogen über genormte Erzeugnisse ausgestellt.

Anläßlich seines zehnjährigen Bestehens hat der Deutsche Normenausschuß eine Denkschrift herausgegeben; sie enthält eine eingehende Geschichte der ersten zehn Jahre deutscher Normung: Aufsätze von Herren, die seit der Gründung des Normenausschusses für bestimmte Fachgebiete tätig sind, und Beiträge aus der Wirtschaft.

Zum Schluß sei noch die Schrift „Die deutsche Normung 1927“ erwähnt, die einen Ueberblick über den Stand der Normungsarbeiten gibt.

Bericht über die 19. Hauptversammlung des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik.

Der Deutsche Verband für die Materialprüfungen der Technik hielt am 27. Oktober seine 19. Hauptversammlung in Berlin ab. In der Begrüßungsansprache wies der Vorsitzende des Verbandes, Herr Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. Köttgen, auf die gewaltigen Fortschritte hin, die das Materialprüfungswesen in der letzten Zeit gemacht hat, und betonte die Bedeutung der Materialprüfung besonders für die industriellen Betriebe.

Die Arbeiten des Verbandes, über die in der Mitgliederversammlung allgemein berichtet wurde, umfassen das gesamte Gebiet der Materialprüfung und zeigen, in welch großem Maße die Stoffkunde als Wissenschaft ein unentbehrliches Hilfsmittel der Technik geworden ist.

In Anlehnung an die Aufgaben der Werkstofftagung waren die im wissenschaftlichen Teil der Hauptversamm-

g gehaltenen Vorträge sämtlich auf das Gebiet der talle abgestellt.

Zunächst sprach Prof. Dr.-Ing. Nadai (Göttingen) r „Die Kinematik der plastischen Formänderungen". zahlreichen Stellen, besonders in den Werken der allerzeugenden und -verarbeitenden Industrie, bilden plastischen Formänderungen der Metalle den Gegenıd eingehender Forschung. Der Redner kennzeichnete beim Fließen der Metalle, besonders des Eisens, bachteten Erscheinungen. Als ein überaus anschauliches tel zur Beschreibung dieser Formänderungen haben ı hierbei die Gleitflächen erwiesen, deren Bildungsetze sich heute bereits weitgehend mit Mitteln der chanik voraussagen lassen. Es wurden die Strukturlerungen im Feingefüge des Eisens nach plastischen rmänderungen gezeigt. Zur Untersuchung der Plastitsbedingung diente eine Festigkeitsmaschine, in der rsuchskörper gleichzeitig auf Zug und Verdrehung beprucht werden konnten. Eine weitere Versuchsrdnung gestattete die Erzeugung von zusammengesetzten nspruchungen der Probekörper auf Zug und Innenck. Zur mathematischen Behandlung des Gleichvichtszustandes von Massen in ihrem plastischen Zuıd liegen verschiedene Ansätze vor. Es wurden gende Probleme kurz behandelt: Das Pressen einer stischen Masse zwischen zwei harten, reibenden Platten, Biegungsproblem, die Verdrehungsbeanspruchung, und le, bei denen ein hoher Druck auf eine kleine Fläche rtragen wird. Zur Unterstützung der theoretischen Anze dienten Beobachtungen über die Gleitflächen in stisch beanspruchten Eisenstücken, von denen eine Anl im Lichtbild vorgeführt wurde.

Herr Prof. Dr.-Ing. Ludwik behandelte dann das ema „Die Bedeutung des Gleit- und Reißwiderstandes die Werkstoffprüfung". Erstmalig wurde der Versuch nacht, die wichtigsten Kennziffern der mechanischmischen Werkstoffprüfung in Beziehung zu bringen und Gleit- und Reißwiderstände zurückzuführen. Der ıner behandelte zunächst den Zugversuch und ererte hierbei auch die Beziehung zwischen Streckgrenze, erung, Kalt- und Warmsprödigkeit. Durch die Zugigkeit wird (bei einschnürenden Stoffen) lediglich ein itwiderstand, nicht aber ein Reißwiderstand gemessen. An Versuchen mit Aluminium, Kupfer, Tombak, ssing und Nickel wurde dann nachgewiesen, wann und rum das Verhältnis zwischen Zugfestigkeit, Kugel- und geldruckhärte bei verschiedenen Metallen verschieden und daß die bei der Hin- und Herbiegeprobe erhaltene gezahl in enger Beziehung zur gleichmäßigen Dehnung und Einschnürung steht. Dauerbrüche werden auf eine allmählich fortschreitende Auflockerung des Kristallgitters zurückgeführt.

Der Redner erläuterte, warum bei räumlichen Spannungszuständen, die z. B. durch Wärme-, Schwind- oder Reckspannungen entstehen, selbst sehr dehnbare Stoffe oft plötzlich ohne vorangegangene Verformung reißen. Anschließend wurde der Einfluß der Formänderungsgeschwindigkeit und die Gefährlichkeit stoßweiser Beanspruchung bei hinzutretenden Kerbwirkungen besprochen. Schließlich wurde an Versuchen gezeigt, in welcher Weise die Abkühlung, Alterung, Rekristallisation, Ueberhitzung usw. das Gefüge, die Art des Bruches und die Kerbzähigkeit beeinflussen.

Zum Schluß berichtete Herr Prof. Dr.-Ing. Enßlin (Eßlingen) über die „Grundlagen der theoretischen Festigkeitslehre". Seine Ausführungen schlossen an seine Veröffentlichung über „Die Festigkeitsaufgaben und ihre Behandlung" in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1927, Nr. 43, an. Schon die scheinbar einfachen Begriffe „Elastizität" und „Streckgrenze", die bei der Festigkeitsrechnung unbedingt gebraucht werden, sind in der letzten Zeit heftig umstritten worden. Hingegen sind auf anderen Gebieten der Werkstoffprüfung und -forschung in den letzten Jahren bedeutsame Fortschritte aufzuweisen, z. B. in der Kristall- und Röntgenforschung sowie in der Frage der Dauerfestigkeit. Zur Aufstellung einer Festigkeitstheorie aus dem Tatbestand des inneren Stoffausbaues ist es aber bis heute noch nicht gekommen. Die Schwierigkeiten hierbei liegen u. a. darin, daß die Beanspruchungsgrenze, die durch den Versuch festzustellen ist, einerseits den Anforderungen der technischen Praxis entsprechen, anderseits genau definiert und einwandfrei durch den Versuch ermittelt sein muß. Die hieraus sich für die Versuchsausführung und die Wahl des Versuchs-Werkstoffes ergebenden Anforderungen wurden in dem Vortrag besprochen. Es hat sich als besonders dringlich herausgestellt, der Tatsache der Werkstoffehler gegenüber eine klare Stellung zu finden, da mit fehlerhaftem Werkstoff keine Gesetzmäßigkeiten zutage gefördert werden können. Das Ergebnis dieser auch für den Praktiker wichtigen Fragen ist bei Versuchen über die Zug- und Drehstreckgrenze von Stählen verwertet worden, wodurch die Hypothese von der elastischen Arbeit bestätigt wurde, derzufolge der Werkstoff an die Fließgrenze gebracht wird, wenn die elastische Arbeit in 1 cm^3 Werkstoff einen dem jeweiligen Werkstoff und seiner Temperatur eigentümlichen Grenzwert erreicht.

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Gießereifachleute E. V.

Rheinisch-Westfälische Gruppe.

Bericht über die Monatsversammlung am 30. Oktober d. J. in Berlin.

Aus Anlaß der Werkstofftagung und Werkstoffschau hielt die Rheinisch-Westfälische Gruppe ihre Oktobersammlung in Berlin ab. Außer einer ansehnlichen Zahl Gruppenmitglieder aus Rheinland und Westfalen hatte sich h eine Anzahl Mitglieder der Gruppe Brandenburg eingefunden. Nach Eröffnung der Versammlung durch den Vorenden der Rheinisch-Westfälischen Gruppe, Dipl.-Ing. Kirchenbauer (Essen), hieß der stellvertretende Vorende der Gruppe Brandenburg, Oberingenieur Dehrle, namens seiner Gruppe die anwesenden Fachgenossen aus ı Westen des Reiches in der Hauptstadt herzlichst willkommen. Auf die große Bedeutung, die der Werkstoffung und Werkstoffschau, besonders auch für den Gießereifachmann, zukommt, hinweisend, gab er dem Wunsche sdruck, daß der Berliner Aufenthalt allen auswärtigen Teilnehmern den erwarteten Nutzen bringen und zur Erterung ihrer Fachkenntnisse beitragen möge.

Hierauf gab Dr.-Ing. Zirker einen Bericht, der den Anwesenden einen eindrucksvollen Ueberblick über die rkstoffschau und ihre Ausstellungsobjekte lieferte und bei allen Zuhörern großes Interesse und lebhaften Beiauslöste.

Mit einem gemeinsamen Besuch der Werkstoffschau am Vormittag des nächsten Tages unter der sachkundigen hrung von Dr.-Ing. Zirker und einem nachfolgenden gemeinschaftlichen Mittagessen im Restaurant des Funkturmes d die Berliner Veranstaltung der Rheinisch-Westfälischen Gruppe ihren wohlgelungenen Abschluß.

Gruppe Niederschlesien.

Bericht über die Monatsversammlung der Niederschlesischen Gruppe am 5. November d. J. in Liegnitz.

Auch die Novemberversammlung hatte wiederum einen guten Besuch, darunter eine Anzahl Gäste, aufzuweisen. n der Vereinszeitschrift war Dr.-Ing. Schmauser anwesend. Im Anschluß an die Erledigung der Vereinsgelegenheiten hielt Dr.-Ing. Fritz Brinkmann (Sprottau) einen Vortrag über das Thema: „Der Inter-

nationale Gießereikongreß in Paris." Der Vortragende überschritt indessen den Rahmen seines Themas, indem er neben den sehr interessanten Mitteilungen über den Kongreß selbst und die anschließenden Besichtigungen industrieller Werke auf einige auf dem Kongreß gehaltene Vorträge näher einging und ganz besonders über den Vortrag von Lévi über: „Die Vererbung der Eigenschaften des Gusses über mehrere Schmelzen hinweg" eingehend berichtete. Daß gerade dieser Punkt des Vortrages das lebhafteste Interesse der Versammlung fand, bewies die sehr angeregte Aussprache, an der sich zahlreiche Mitglieder beteiligten.

Angesichts der vorgerückten Stunde beschloß die Versammlung, unter Zustimmung von Professor Diepschlag dessen Vortrag von der Tagesordnung abzusetzen und auf die Dezembersitzung zu verschieben. Da für diese Sitzung noch ein zweiter Vortrag vorgesehen ist, so wird die Dezemberversammlung schon frühzeitiger beginnen.

Die nächste Versammlung findet

am Sonnabend, 3. Dezember d. J., um ½8 Uhr, in Liegnitz,

Hotel Rautenkranz, statt. Die Tagesordnung lautet:

1. Vortrag von Professor Diepschlag (Breslau) über: „Untersuchungen über die Verbrennungsvorgänge im Schachtofen."
2. Vortrag von Dipl.-Ing. R. Müller (Dörentrup) über: „Der Oelofen in der Gießerei."
3. Neuwahl des Vorstandes.

In der Januarsitzung wird Herr Direktor J. Mattes (Mallmitz) einen Vortrag über ein noch bekanntzugebendes Thema halten. Im Februar soll ein Wintervergnügen mit Damen stattfinden.

Die Sammlung für bedürftige Fachgenossen ergab wiederum den Betrag von 20,40 M. Diese von unserer Gruppe eingeführte Einrichtung hat sich sehr gut bewährt. Es wäre sehr zu wünschen, wenn die übrigen Gruppen unserem Beispiele folgen wollten.

Süddeutsche Gruppe.

Die Hauptversammlung der süddeutschen Gruppe des Vereins Deutscher Gießereifachleute findet am Sonnabend, 10., und Sonntag, 11. Dezember d. J., in Stuttgart statt. Auf der Tagesordnung stehen folgende Vorträge: Dr.-Ing. Klingenstein (Zuffenhausen) über „Die Werkstoffschau unter besonderer Berücksichtigung des Gießereiwesens"; Oberingenieur Tillmann (Chemnitz) über: „Zeitaufnahmen und Rationalisierung in der Gießerei."

Niedersächsische Gruppe.

Die Niedersächsische Gruppe des Vereins Deutscher Gießereifachleute veranstaltet am Sonnabend 10. Dezember d. J., im Hotel „Luisenhof" in Hannover ihre Weihnachtsfeier. Zeit- und Festfolge werden noch näher bekanntgegeben.

Gruppe Brandenburg.

Die nächste Monatsversammlung findet am Donnerstag, 1. Dezember, abends 8 Uhr, im Parlamentszimmer des Restaurants „Zum Heidelberger", Berlin, Friedrichstraße 143, statt. Die Tagesordnung lautet: 1. Geschäftliche Mitteilungen. 2. Aussprache über einige aktuelle gießereitechnische Fragen. 3. Verschiedenes.

Gesamtverband Deutscher Metallgießereien.

Im Gesamtverband Deutscher Metallgießereien brachte die 23., erweiterte Vorstandssitzung in Berlin eine eingehende Aussprache über die wirtschaftliche Lage in den einzelnen Landesgruppen, sowie über die Preispolitik im Gesamtverband Deutscher Metallgießereien. Obwohl die Beschäftigung im großen und ganzen als eine befriedigende vereinzelt als gute bezeichnet werden kann, sind doch die Preise vielfach durchaus unzulänglich. Nach Erledigung verschiedener interner Angelegenheiten des Verbandes wurden zahlreiche wirtschaftliche und technische Fragen behandelt wie Normungsfragen, Tiegelrecht und Ofenrecht, Werkstoffhandbuch, Nichteisenmetalle, wissenschaftliche Lehrkurse des Dr. W. Claus in Berlin für die Mitglieder des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien u. a. m. Nach Berichterstattung über den Besuch der Internationalen Gießereifachausstellung in Paris im September d. J. wurde über den Ort und Zeitpunkt des 7. Metallgießereitages 1928 verhandelt und Goslar Anfang Juni 1928 hierfür bestimmt.

Zum Schluß wurde durch den stellvertretenden Vorsitzenden, Herrn Marx, auf die große Bedeutung der technischen Aufgaben des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien hingewiesen; gerade in der Gegenwart, in der die einheitliche Regelung der Preisfrage auf Schwierigkeiten stößt, sei engste Fühlungnahme zwischen Wissenschaft und Praxis auf dem großen Gebiete des Nichteisenmetallgusses unerläßlich. Nur so werde, unter Ausnutzung der Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung, der Gießer in der Lage sein, seinen Guß nicht nur qualitativ noch hochwertiger sondern auch wirtschaftlicher, d. h. mit niedrigeren Selbstkosten herzustellen; insofern werde die Zusammenarbeit zwischen Praxis und Wissenschaft — auch auf die Preisfrage mittelbar — günstig einwirken. Gerade die Werkstofftagung habe ja gezeigt, welch vielseitige Anregungen die Wissenschaft der Praxis und umgekehrt auch die Praxis der Wissenscaft zu danken habe!

Neue Anschriften.

Rulff, G., Ingenieur, i. O. Mager, 111, 7th. Street, West-New York (New Jersey).

Rumpf, W., Prokurist, Bunzlau (Schlesien), Gerhart-Hauptmann-Straße 4.

Schmidt, C. W., Ingenieur, Düsseldorf, Parkstraße 62 b.

Schmid, L., Dipl.-Ing., Berlin-Wannsee, Nibelungenstraße 18.

Schmidtke, Fr., Ingenieur, Bunzlau (Schlesien), Sprottauer Straße 4.

Schweitzer, G., Oberingenieur, Saarbrücken 3, Kaiserstraße 2 a.

Steiniger, W., Ingenieur, Köln-Mülheim, Ackerstraße 16.

Stiefel, W., Ingenieur, Durlach (Baden), Baselerstraße 43.

Thiebes, P., Betriebsleiter, i. Fa. Compañia Funderí de Hierro y Acero de Monterrey S. A., Monterrey (N. L., Mexiko).

Thomas, L., Direktor, Paris (17e), 212 Boulevard Pereire.

Witscher, A., Dipl.-Ing., Berlin SW 61, Hornstraße 8

Zirker, H., Dr.-Ing., Berlin-Zehlendorf-West, Adalbertstraße 57.

Zsak, V., Dipl.-Ing., Mödling (Oesterreich), Goethestraße 39.

Nachdruck nur mit Genehmigung der Schriftleitung. Verlag und Druck von Rudolf Mosse, Berlin SW 19.

GIESSEREI-ZEITUNG

Zeitschrift für das gesamte Gießereiwesen

Organ des Vereins Deutscher Gießereifachleute (E. V.)
Organ des Gesamtverbandes Deutscher Metallgießereien

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr.-Ing. Iustus Schmauser, Vorstandsmitglied des Vereins Deutscher Gießereifachleute, Berlin-Charlottenburg

24. Jahrg. Nr. 24 Verlag Rudolf Mosse, Berlin SW 19 *15. Dezember 1927*

Die Zeitschrift erscheint Anfang und Mitte jeden Monats. ***Zu beziehen*** durch die Post monatlich zum ***Preise*** von 3,50 Goldmark oder gegen Einsendung des Betrages an den Verlag der Gießerei-Zeitung, Berlin SW, Jerusalemer Straße 46—49 (Postscheckkonto 324, Berlin NW 7). Jahrespreise für das Ausland: Belgien 56 Blg., Dänemark 32 Kronen, Frankreich 240 Francs, Großbritannien 32 sh, Holland 20 fl., Italien 180 Lire, Japan 16 Yen, Luxemburg 240 Francs, Norwegen 36 Kronen, Oesterreich 48 S, Polen 40 Schweizer Franken, Rumänien 1400 Lei, Rußland 40 Schweizer Franken, Schweden 32 Kronen, Schweiz 40 Franken, Spanien 50 Pesetas, Tschechoslowakei 260 Kronen, Vereinigte Staaten 8 Dollar. Alle Zuschriften in ***redaktionellen*** Angelegenheiten sind zu richten an die ***„Schriftleitung der Gießerei-Zeitung,*** Berlin SW 19" (Fernsprecher Dönhoff 3440—3455). — ***Anzeigenpreis*** für die sechsgespaltene Zeile nach Rudolf Mosses Normalzeilenmesser Nr. 4 0,30 Goldmark. Alleinige Inseratenannahme: ***Annoncen-Expedition Rudolf Mosse,*** Berlin, Bielefeld, Bremen, Breslau, Chemnitz, Dresden, Düsseldorf, Erfurt, Frankfurt a. M., Halle a. S., Hamburg, Hannover, Karlsruhe, Köln a. Rh., Leipzig, Magdeburg, Mannheim, München, Nürnberg, Stuttgart, Amsterdam, Barcelona, Basel, Belgrad, Budapest, Bukarest, London, Mailand, Prag, Warschau, Wien, Zürich.

INHALT:

An unsere Leser	S. 677	Umschau	S. 689
Die Ermittelung der Selbstkosten in der Metallgießerei als unerläßliche Grundlage für die Preisbestimmung. Von Oberingenieur H. Stein in Malburg b. Kyllburg	S. 678	Patentschau	S. 696
		Zeitschriftenschau	S. 697
Aus der Praxis der Stahlformgießerei	S. 684	Aus anderen Vereinen	S. 699
Kupolofenkonstruktion. Von Oberingenieur E. Thews in Berlin	S. 686	Nachrichten aus der Industrie	S. 702
		Vereins-Nachrichten	S. 704

An unsere Leser!

Mit Beginn des Jahres 1928 tritt die „Gießerei-Zeitung" in das 25. Jahr ihres Bestehens ein. Ihre Begründung als Zeitschrift für das gesamte Gießereiwesen fiel zeitlich zusammen mit den Bestrebungen, das Gießereiwesen aus dem engen und wenig fruchtbaren Kreise des rein Handwerksmäßigen herauszuheben und zu einer Sonderwissenschaft auf den Gebieten des Eisenhüttenwesens und des Maschinenbaues zu entwickeln.

An diesen Aufgaben, die heute in hohem Maße als gelöst angesehen werden müssen, hat die „Gießerei-Zeitung" in hervorragendem Maße mitgewirkt. Ungehemmt durch Verträge mit Verbänden und Fachvereinen, ist die „Gießerei-Zeitung" ein freies, unabhängiges Organ für die Interessen des gesamten Gießereiwesens.

Durch einen Stab bewährter Mitarbeiter auf allen Gebieten des Gießereiwesens und der Gießereiwirtschaft sind wir jederzeit in der Lage, unsere große Leserschar des In- und Auslandes bestens zu informieren. Dadurch, daß wir keinen Raum für Vereinsnachrichten, die nur bedingtes Interesse in Anspruch nehmen, zu verwenden brauchen, haben wir genügend Platz für rein fachliche Artikel. Neben dem technischen Teil, der in der bisherigen Weise unter Einbeziehung aller Gebiete des Gießereiwesens fortgesetzt wird, werden wir künftig einen technisch-wirtschaftlichen und einen rein wirtschaftlichen Teil aufnehmen, der über alles Wissenswerte, wie: Lage und Beschäftigung der Gießereiindustrie im allgemeinen, Preisbildung, Geschäftsberichte, Gesetzgebung, handelsmäßige Gebräuche, steuerliche Fragen sowie Ein- und Ausfuhr, unsere Leser schnellstens orientieren wird.

Um weiteste Kreise stärkstens für die „Gießerei-Zeitung" zu interessieren, haben wir uns entschlossen, häufig Sondernummern über Spezialgebiete in verstärktem Umfange herauszubringen. Der Bezugspreis wird vom 1. Januar 1928 ab von M. 42,— auf M. 25,— für das Jahr herabgesetzt.

Unter der Devise:

Unabhängig und frei

treten wir zuversichtlich in das neue Jahr ein und wollen in diesem Sinne dem deutschen Gießereiwesen dienen. Wir sind überzeugt, daß dies von der Gießereiwelt aufs freudigste begrüßt wird.

Verlag und Redaktion der Gießerei-Zeitung.

Die Ermittelung der Selbstkosten in der Metallgießerei als unerläßliche Grundlage für die Preisbestimmung.

Von Oberingenieur H. Stein in Malburg b. Kyllburg.

Die Frage der Selbstkostenermittlung, die Aufteilung der Materialkosten, der Löhne, der Betriebs- und Handlungsunkosten usw. werden an Hand eines praktisch durchgeführten Beispiels eingehend erläutert; auf die Zweckmäßigkeit der Gliederung der einzelnen Betriebe wird hingewiesen.

Die heutige, schwierige Lage der Gießereien, insbesondere aber der Metallgießereien, erfordert es, zu untersuchen, in welcher Weise durch Schaffung von absolut genauen, im eigenen Betrieb ermittelten, Unterlagen ihnen die Möglichkeit zu geben wäre, ihre Verkaufspreise richtig zu bestimmen.

Eine klare Selbstkostenberechnung des eigenen Betriebes, zergliedert in die einzelnen Abteilungen, häufig sogar für die einzelnen Produkte, bis ins einzelne detailliert, ist die conditio sine qua non für die Lebensfrage aller Metallgießereien, und eine jeder Abteilung vollkommen angepaßte Einrichtung, welche die weitgehend unterteilte Erfassung aller Selbstkosten in möglichst kurzen Zwischenräumen zum Ziel hat, ermöglicht die Erkennung der äußersten Grenzen, unter denen nicht verkauft werden darf.

In nachstehendem soll beispielsweise Anleitung zur Ermittlung der Selbstkosten einer Metallgießerei gegeben werden, die aus fünf einzelnen Abteilungen besteht, in welchen Rotguß, Bronze, Messingguß, Aluminium-Sandguß und Aluminium-Kokillenguß hergestellt wird. Hierzu benutzt sie einen Oelofen für Rotguß und Bronze sowie verschiedene Schachtöfen für Messing bzw. Aluminium. Die Krätze wird in einem Separator zerkleinert und der Kugelmühlenstaub nach auswärts verkauft.

Die Selbstkosten setzen sich zusammen aus:

1. Material,
2. Löhnen,
3. Betriebsunkosten,
4. Handlungsunkosten,

welche sich wiederum aus vielen Einzelpositionen zusammensetzen, wie diese aus den nachstehenden Formularen 1 bis 5 ersichtlich sind, und die naturgemäß für jeden vorliegenden Einzelfall entweder noch mehr unterteilt und zergliedert oder aber auch zusammengefaßt werden können.

Zum besseren Verständnis erschien es angebracht, die Daten eines mittelgroßen Betriebes zugrundezulegen und ausschließlich zu behandeln, sowie alle Kostenermittlungen auf eine einheitliche Basis von 100 kg zu bringen, so daß irgendwelche Zuschläge, die auf Schätzung beruhen, nicht in Frage kommen. Zweckmäßig erschien es ferner, für die einzelnen Kostenermittelungen Formulare zugrundezulegen, die eine leichte Uebersicht ermöglichen und auch die Vergleichsdaten der vorhergegangenen Monate zeigen.

Formular 2 ermittelt die Kosten je 100 kg flüssiges Metall in den einzelnen Abteilungen unter Berücksichtigung der Einzel-Metallgestehungspreise frei Werk, der Wrackstücke, Angüsse, Abbrand, der Schmelzkosten und der Schmelzerlöhne.

Als Endresultate ergeben sich also auf Formular 2:

1. Produzierte Mengen in Kilogramm und Reichsmark der einzelnen Abteilungen,
2. Metallkosten je 100 kg in Reichsmark der einzelnen Abteilungen,
3. Schmelzkosten je 100 kg in Reichsmark der einzelnen Abteilungen,
4. Schmelzerlöhne je 100 kg in Reichsmark der einzelnen Abteilungen,
5. Gesamtkosten des flüssigen Metalls je 100 kg der einzelnen Abteilungen,
6. Gesamtkosten des flüssigen Metalls je 100 kg im Durchschnitt der verflossenen Monate,
7. Gesamtkosten des flüssigen Metalls je 100 kg im günstigsten Monat,
8. Gesamtkosten des flüssigen Metalls je 100 kg im ungünstigsten Monat.

Die Einteilung aller Formulare geschieht zweckmäßig in der Weise, daß in horizontaler Richtung die einzelnen Abteilungen erscheinen und in vertikaler Richtung die verausgabten Gewichte bzw. Beträge. Zur besseren Uebersicht sind die einzelnen Abteilungen stets mit den Buchstaben a bis f bezeichnet, und insbesondere bei Formular 2 sind in den Rubriken b, c, d, e und f die in den einzelnen Abteilungen zum Einsatz gelangten einzelnen Metallgewichte, nach Sorten getrennt, einzutragen. In vertikaler Richtung ist der Einsatz in Reinmetalle, Legierungen, Schrott und Desoxydationsmittel unterteilt, so daß man in der Rubrik a die Gesamteinsätze der einzelnen Metallsorten zur Kontrolle des Metallagers erhält. In der Rubrik g erscheinen die Metallpreise je 100 kg frei Werk und in den Rubriken b_1 bis f_1 die für die Einsatzgewichte verausgabten Beträge in Reichsmark; letztere durch die Gewichte dividiert und mit 100 multipliziert, ergeben die Metallkosten je 100 kg, die in die Rubriken a_2 bis f_2 einzutragen sind.

Zu diesen Metallkosten kommen bei Gießereien ohne Bahnanschluß die Anfuhrkosten bis zum Werk hinzu, die mit 0,20 Reichsmark je 100 kg angenommen sind, und ferner auch die Abbrandverluste, die an Hand von Formular 3 aus den täglich zu führenden Chargenbüchern der einzelnen Abteilungen allmonatlich genau zu ermitteln, prozentual nach den Metallpreisen a_2 bis f_2 zu errechnen und einzutragen sind. Die bis hierher ermittelten Beträge ergeben die wirklichen Metallkosten je 100 kg.

Durch den Entfall an Wrackstücken und Angüssen erfahren diese wirklichen Metallkosten je eine Erhöhung, die die in die Rubriken a_3 bis f_3 eingetragen und verrechnet werden. Die Gewichte der Wrackstücke, der Angüsse und des Abbrandes, vom Einsatz abgezogen, ergeben den Entfall an fertigen Waren und erhöhen die mit A bezeichneten Materialkosten, mithin müssen sie, auf 100 kg umgerechnet, mit den wirklichen Metallkosten je 100 kg multipliziert und von diesen in Abzug gebracht werden. Es verbleiben dann für b_2 bis f_2 die Metallpreise, auf 100 kg bezogen, minus die Gesamtabzüge b_3 bis f_3 nach Umrechnung für die mit A bezeichneten, absolut genauen Materialkosten je 100 kg. Dieser Weg erscheint etwas umständlich, ergibt aber, da Abbrand usw. auch für Wrackstücke und Angüsse berücksichtigt werden muß, ein absolut genaues Bild. Zum besseren Verständnis sind die Ausrechnungen in die einzelnen Rubriken eingetragen.

Die Schmelzkosten setzen sich aus den Aufwendungen an Kraft und Licht, Heizöl, Koks, Briketts und Holz, feuerfestem Material, Tiegeln und Kleinmaterialien, die unter B 1 bis 8 aufgeführt und in den Rubriken a_4 bis f_4 für die einzelnen Abteilungen nach dem wirklichen Verbrauch eingetragen bzw. aufgeteilt sind. Es ergibt sich hieraus der Gesamtverbrauch in Reichsmark insgesamt und für die

	Löhne	Gesamtlöhne M.	a Produktive Löhne M.	b Rotguß M.	c Bronze M.	d Messing M.	e Aluminium-Sandguß M.	f Aluminium-Kokillenguß M.	Produktive Löhne je 100 kg Produktion. b Rotguß M.	c Bronze M.	d Messing M.	e Alum.-Sandguß M.	f Alum.-Kokillenguß M.
1	Former	1811,00	1811,00	590,00	344,00	380,00	393,00	104,00					
2	Gießen und Ausleeren	368,00	368,00	120,00	86,00	114,00	48,00	—					
3	Kernmacher	228,00	228,00	94,00	68,00	66,00	—	—					
4	Trockenofenbedienung	29,00	29,00	20,00	9,00	—	—	—					
5	Sandaufbereitung	118,00	118,00	35,00	23,00	32,00	28,00	—					
D	Formerlöhne	2554,00	2554,00	859,00	530,00	592,00	469,00	104,00	$\frac{859 \cdot 100}{19699} = 4,35$	$\frac{530 \cdot 100}{9118} = 5,80$	$\frac{592 \cdot 100}{6622} = 7,00$	$\frac{469 \cdot 100}{2861} = 12,25$	$\frac{104 \cdot 100}{1144} = 9,10$
6	Putzer	728,00	728,00	316,00	116,00	148,00	82,00	26,00					
7	Sandstrahlgebläse	168,00	168,00	82,00	43,00	43,00	—	—					
8	Gußfahrer	72,00	72,00	30,00	26,00	16,00	—	—					
E	Putzerlöhne	968,00	968,00	428,00	185,00	247,00	82,00	26,00	$\frac{428 \cdot 100}{19699} = 2,20$	$\frac{185 \cdot 100}{9118} = 2,02$	$\frac{247 \cdot 100}{6622} = 3,75$	$\frac{82 \cdot 100}{2861} = 2,85$	$\frac{26 \cdot 100}{1144} = 2,25$
9	Betriebsschlosser	129,00	—	5,00	—	—	—	124,00					
10	Modellschreiner	49,00	—	49,00	—	—	—	—					
11	Modellschlosser	16,00	—	—	—	—	—	16,00					
F	Gemeinsame Löhne	194,00	—	54,00	—	—	—	140,00					
	Produktivlöhne $D+E+F$ insgesamt	3716,00	3512,00	1287,00	715,00	839,00	551,00	130,00	6,55	7,82	10,75	15,10	11,35
	Formerlöhne und Putzerlöhne je 100 kg Produktion								7,80	8,15	18,80	22,60	10,16
	Die unproduktiven Löhne Nr. 9, 10 und 11 sind in Formular 4 B. U. unter Nr. 8 verrechnet								6,55	7,82	10,75	13,80	9,14
									8,20	8,35	21,40	29,30	11,35

	im Durchschnitt vom 1. Januar bis 31. August 1927	im günstigsten Monat	im ungünstigsten Monat

einzelnen Abteilungen, welcher durch Division mit dem Entfall an Waren in Kilogramm, mit 100 multipliziert, die Schmelzkosten je 100 kg in Reichsmark ergibt. Hierbei ist darauf zu achten, daß nicht die Einsatzgewichte, sondern die Gewichte des Entfalls an Waren zugrunde zu legen sind.

Die Schmelzerlöhne werden in gleicher Weise unter C 1 bis 7 eingetragen, in den Rubriken a_5 bis f_5 auf die einzelnen Abteilungen aufgeteilt und je 100 kg errechnet, so daß sich aus der Summe A + B + C = Materialkosten + Schmelzkosten + Schmelzlöhne die Gesamtkosten des flüssigen Metalls der einzelnen Abteilungen im verflossenen Monat ergeben. Es erübrigt sich dann noch, den Monatsdurchschnitt des laufenden Jahres festzustellen und die bisher erzielten günstigsten und ungünstigsten Ergebnisse zu ermitteln.

Formular 3 stellt eine Abbrandliste dar, die, ebenfalls in die einzelnen Abteilungen *b* bis *f* zergliedert, eine genaue Uebersicht der Abbrandverluste ergibt.

Die Selbstkosten je 100 kg für Formen und Putzen werden in Formular 1, ebenfalls genau wie bei Formular 2, für die einzelnen Betriebe *a* bis *f* horizontal gegliedert und vertikal in *D* = Formerlöhne, *E* = Putzerlöhne und *F* = gemeinsame Löhne unterteilt. Diese Unterteilung kann in manchen Betrieben zweckmäßig noch weiter zergliedert werden, und zwar für die in Frage kommenden Abteilungen z. B. in Handformer und Maschinenformer und bezüglich der Arbeitsteilung in fünf Hauptverrichtungen, Formen, Kernmachen, Gießen, Ausleeren und Putzen, wobei in den weitaus meisten Fällen Formen und Gießen zusammengefaßt werden können. Des weiteren erscheint es für viele Betriebe unerläßlich, besonders in der Abteilung Messinggießerei, eine Unterteilung in Abgüsse von geringen Stückgewichten, etwa bis zu 1 kg und in Stücke über 1 kg zu machen, weil die kleinen Stücke bei gemeinsamer Kalkulation häufig zu billig werden.

Formular 1 ermittelt also für die Formerei: insgesamt für die einzelnen Abteilungen und je 100 kg; *D* die Formerlöhne, *E* Putzerlöhne und *F* gemeinsame Löhne sowie die Gesamtlöhne und die unproduktiven Löhne. Die Formerlöhne und Putzerlöhne werden auf das Gewicht des Entfalls an Waren je 100 kg umgerechnet und in die Rubriken der einzelnen Abteilungen eingetragen, während die gemeinsamen Löhne auf Formular 4 unter Betriebsunkosten als unproduktive Löhne verrechnet werden. Auch hier erscheint die Ermittlung des Monatsdurchschnitts sowie die Eintragung der günstigsten und ungünstigsten Monatsergebnisse durchaus zweckmäßig.

Die Betriebsunkosten werden in Formular 4 möglichst detailliert aufgeführt und in gleicher Art wie bei Formular 2 für die einzelnen Abteilungen *a* bis *f* eingetragen.

Die Unterteilung in vertikaler Richtung kann den vorliegenden Verhältnissen entsprechend vereinfacht oder noch mehr unterteilt werden. Zur besseren Uebersicht erscheint eine möglichst weit gehende Unterteilung besonders vorteilhaft, weil sie eingehende Vergleiche der monatlichen Einzelkosten ermöglicht.

Zu den einzelnen Positionen wäre außerdem zu bemerken, daß die Ausfuhr der Materialien bereits in Formular 2 verrechnet ist und ebenso die Frachten bis zur Werksstation in den Metallpreisen des Formulars 2 mit berücksichtigt wurden. Unter Position 3 des Formulars 4 sind mithin lediglich die Frachten ab Werk bis zur Empfangsstation bei frachtfreien Lieferungen sowie die Fuhrlöhne ab Werk zum Bahnhof zu berücksichtigen. Unter

August 1927. Selbstkosten-Aufstellun

A		Einsatz	a Gesamteinsatz kg	b Rotguß kg	c Bronze kg	d Messing kg	e Aluminium-Sandguß kg	f Aluminium-Kokillenguß kg
Reinmetalle	1	Kupferraffinade	1800	—	1620	180	—	—
	2	Kupferelektrolyt	—	—	—	—	—	—
	3	Zinn (Banka)	768	—	768	—	—	—
	4	Zinn (Lamm)	216	216	—	—	—	—
	5	Zink	385	280	—	65	16	24
	6	Blei	64	56	—	8	—	—
	7	Antimon-Regulus	—	—	—	—	—	—
	8	Aluminium	2140	—	—	—	1460	680
	9	Nickelwürfel	—	—	—		—	—
	10	Nickelanoden	16	16	—	—	—	—
	11	Nickelgranalien	—	—	—	—	—	—
Legierungen	12	Rotgußblöcke	24 216	24 216	—	—	—	—
	13	Messingblöcke	6240	—	—	6240	—	—
	14	Eisenbahnblöcke R 5	845	845	—	—	—	—
	15	Eisenbahnblöcke R 9	630	630	—	—	—	—
	16	Neusilberblöcke	—	—	—	—	—	—
	17	Phosphorkupfer	240	168	42	30	—	—
	18	Aluminiumlegierungen	1980	—	—	—	1620	360
Schrott	19	Schwerkupfer	2620	—	2620	—	—	—
	20	Leichtkupfer	—	—	—	—	84	16
	21	Rotgußschrott	1240	1240	—	—	—	—
	22	Messingschrott	1670	—	—	1670	—	—
	23	Bronzeschrott	4260	—	4260	—	—	—
	24	Angüsse von Rotguß	823	823	—	—	—	—
	25	Angüsse von Bronze	614	—	614	—	—	—
	26	Angüsse von Messing	238	—	—	238	—	—
	27	Angüsse von Aluminium	264	—	—	—	264	—
	28	Aluminiumschrott, leicht	86	—	—	—	—	86
	29	Aluminiumschrott, schwer	116	—	—	—	80	36
	30	Späne von Rotguß	320	320	—	—	—	—
	31	Späne von Bronze	180	—	180	—	—	—
	32	Späne von Messing	430	—	—	430	—	—
	33	Späne von Aluminium	—	—	—	—	—	—
Desoxy-dations-mittel	34	Kuprit	62	40	12	10	—	—
	35	Regenerator	—	—	—	—	—	—
	36	Chlorzink	—	—	—	—	—	—
	37	Salz	—	—	—	—	6	—
Gesamteinsatz kg			52 569	28 850	10 116	8871	3530	1202
Mithin je 100 kg			—	31 706	16 299	8531	6338	2129
				28 850	10 116	8871	3530	1202
Abzüge			a_3	b_3	c_3	d_3	e_3	f_3
Entfall an: Wrackstücken kg			577	216	34	262	49	16
Angüssen und Abbrand kg			12 548	8935	964	1987	620	42
Insgesamt kg			13 125	9151	998	2249	669	58
Mithin Gesamtabzüge je 100 kg			—	$\frac{9151}{28850} = 31{,}7$	$\frac{998}{10116} = 9{,}9$	$\frac{2249}{8871} = 25{,}30$	$\frac{669}{3530} = 18{,}85$	$\frac{58}{1202} = 4{,}82$
Mithin je 100 kg abzurechnen			—	$\frac{31{,}7 \cdot 109{,}90}{100}$	$\frac{9{,}9 \cdot 161{,}10}{100}$	$\frac{25{,}3 \cdot 96{,}10}{100}$	$\frac{18{,}65 \cdot 179{,}50}{100}$	$\frac{4{,}82 \cdot 177{,}10}{100}$
Bleibt Entfall an Waren kg			39 444	19 699	9118	6622	2861	1144
%			75	68	90	75	80	95

B	Schmelzkosten	kg	Preis je 100 kg	a_4 Insgesamt	b_4	c_4	d_4	e_4	f_4
	1. Kraft und Licht	—	—	240,00	122,00	55,00	40,00	17,00	6,00
	2. Heizöl	7523	17,50	1354,00	765,00	368,00	221,00	—	—
	3. Koks	15 000	3,40	510,00	168,00	96,00	78,00	126,00	42,00
	4. Briketts und Holz	—	—	230,00	80,00	70,00	63,00	12,50	4,50
	5. Schamottesteine	—	—	78,00	10,00	—	40,00	28,00	—
	6. Stampfmasse	—	—	112,00	80,00	20,00	12,00	—	—
	7. Tiegel	—	—	86,00	—	—	12,00	56,00	18,00
	8 Kleinmaterialien	—	-	12,00	6,00	4,00	2,00	—	—
Gesamtverbrauch RM.				2622,00	1231,00	613,00	468,00	239,50	70,50
Mithin je 100 kg				—	1231	613	468	240	71
					19 699	9118	6622	2861	1144

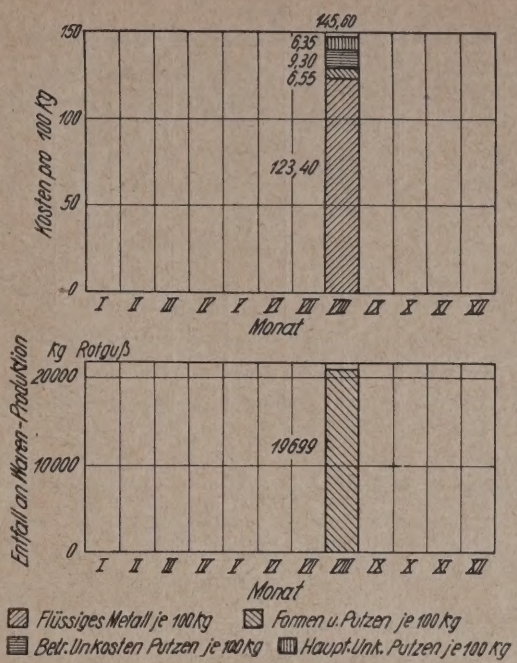
C	Schmelzerlöhne	a_5 Insgesamt	b_5	c_5	d_5	e_5	f_5
	1. Ofenschmelzer	197,00	118,00	65,00	14,00	—	—
	2. Tiegelschmelzer	62,80	—	—	12,00	36,00	14,80
	3. Krätze mahlen	12,00	6,00	4,00	2,00	—	—
	4. Krätze schmelzen	4,00	2,00	1,00	1,00	—	—
	5. Maurer	26,00	12,00	8,00	6,00	—	—
	6. Metallagerarbeiter	48,00	20,00	12,00	8,00	6,00	2,00
	7. Reparaturschlosser	66,00	28,00	14,00	6,00	12,00	6,00
Insgesamt RM.		415,80	186,00	104,00	49,00	54,00	22,80
Mithin je 100 kg		—	186	104	49	54	23
			19 699	9118	6622	2861	1144

Retouren sind von der Kundschaft wegen Qualitätsmangels zurückgegebene Waren zu berücksichtigen, und unter „Anteil Abschreibungen für den Betrieb“ wird zweckmäßig unter Berücksichtigung der Abschreibungen des letzten Jahres ein monatlicher Durchschnitt festgesetzt und auf die einzelne Abteilungen nach einem zweckmäßigen Schlüssel verteil

In Formular 5 sind in gleicher Weise wie in Formular die Kosten für den Vertrieb, die Handlungsunkosten behan

r 100 kg flüssiges Metall. Formular 2.

g Preis 100 kg frei Bahnhof M.	b_1 Rotguß M.	c_1 Bronze M.	d_1 Messing M.	e_1 Aluminium-Sandguß M.	f_1 Aluminium-Kokillenguß M.
124,00	—	2008,00	223,00	—	—
125,00	—	—	—	—	—
705,00	—	5414,00	—	—	—
680,00	1470,00	—	—	—	—
61,00	171,00	—	39,70	9,80	14,60
42,00	23,50	—	3,36	—	—
—	—	—	—	—	—
214,00	—	—	—	31,20	1460,00
—	—	—	—	—	—
408,00	65,20	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
106,00	25 668,00	—	—	—	—
98,00	—	—	61,15	—	—
107,00	902,00	—	—	—	—
112,00	705,00	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
180,00	302,00	75,30	54,00	—	—
152,00	—	—	—	2460,00	545,00
116,00	—	3040,00	—	—	—
110,00	—	—	—	92,50	17,60
102,00	1261,00	—	—	—	—
92,00	—	—	1540,00	—	—
114,00	—	4860,00	—	—	—
102,00	840,00	—	—	—	—
114,00	—	700,00	—	—	—
94,00	—	—	224,00	—	—
200,00	—	—	—	528,00	—
160,00	—	—	—	—	137,50
150,00	—	—	—	120,00	54,00
92,00	294,00	—	—	—	—
108,00	—	104,00	—	—	—
76,00	—	—	326,00	—	—
108,00	—	—	—	—	—
60,00	24,00	7,20	6,00	—	—
76,00	—	—	—	—	—
82,00	—	—	—	—	—
120,00	—	—	—	7,20	—
in M.	31 705,70	16 298,50	8531,06	6337,50	2128,70
in M.	109,90	161,10	96,10	179,50	177,10



Monatliche Selbstkosten von Rotguß.

	b_2 Rotguß M.	c_2 Bronze M.	d_2 Messing M.	e_2 Alum.-Sandguß M.	f_2 Alum.-Kokillenguß M.
ithin Metallkosten je 100 kg	109,90	161,10	96,10	179,50	177,10
ıfuhr je 100 kg	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
)brand: $b_1 = 3{,}9\,\%$, $c_1 = 3{,}9\,\%$, $d_1 = 5{,}8\,\%$, $e_1 = 8{,}9\,\%$, $f_1 = 5{,}1\,\%$	4,28	6,28	5,57	15,97	9,30
irkliche Metallkosten Summe	114,38	167,58	101,87	195,67	186,60
iervon Abzüge	34,60	16,10	24,40	33,40	8,60
rbleiben: $b_2 = 68{,}7$ kg, $c_2 = 98{,}1$ kg, $d_2 = 74{,}7$ kg, $e_2 = 81{,}15$ kg, $f_2 = 95{,}18$ kg	79,78	151,48	77,47	162,27	178,00
Materialkosten je 100 kg	116,20	167,80	103,15	199,85	187,40
. Schmelzerkosten je 100 kg	6,25	6,72	7,10	8,40	6,30
. Schmelzerlöhne je 100 kg	0,95	1,14	0,74	1,90	2,00
+ B + C = Gesamtkosten des flüssigen Metalls im August 1927	123,40	175,66	110,99	210,15	195,70
+ B + C = Gesamtkosten des flüssigen Metalls im Durchschnitt vom 1. Januar bis 31. August 1927	128,00	162,00	110,00	214,00	208,00
+ B + C = Gesamtkosten des flüssigen Metalls im günstigsten Monat 1927	121,00	151,00	109,94	205,00	194,30
+ B + C = Gesamtkosten des flüssigen Metalls im ungünstigsten Monat 1927	131,00	175,66	112,00	218,00	215,00

Abbrandliste für 1927. Formular 3.

Monat 1927	Einsatz kg	b Rotguß Ausbringen kg	Abbrand kg	Abbrand %	Einsatz kg	c Bronze-Ausbringen kg	Abbrand kg	Abbrand %	Einsatz kg	d Messing-Ausbringen kg	Abbrand kg	Abbrand %	Einsatz Kg	e Aluminium-Sandguß-Ausbringen kg	Abbrand kg	Abbrand %	Einsatz kg	f Aluminium-Kokillenguß-Ausbringen kg	Abbrand kg	Abbrand %
Januar																				
Februar																				
März																				
April																				
Mai																				
Juni																				
Juli																				
August	28 850	27 742	1108	3,9	10 116	9720	396	3,9	8871	8257	514	5,8	3530	3114	316	8,9	1202	1131	61	5,1
September																				
Oktober																				
November																				
Dezember																				

August 1927. Betriebsunkosten. Formular 4.

	Detaillierte Betriebskosten	Monatsdurchschnitt 1927	a Gesamt-Betriebsunkosten M.	b Rotguß M.	c Bronze M.	d Messing M.	e Aluminium-Sandguß M.	f Aluminium Kokillengu M.
1	Kleinmaterialien, Lieferungen durch Dritte	—	794,10	385,00	175,00	140,00	68,00	26,10
2	Sand, Formsand Kernsand usw.	—	46,00	25,00	12,00	6,00	3,00	—
3	Frachten und Fuhrlöhne für den Versand	—	312,00	170,00	71,00	49,00	22,00	—
4	Auf- und Abladen des Fertiggusses	—	126,00	63,00	29,00	22,00	12,00	—
5	Verpackung und Versandspesen	—	85,00	28,00	18,00	15,00	10,00	14,00
6	Gewichtsmanko, Differenzen, Nachlässe	—	16,00	—	—	—	16,00	—
7	Retouren	—	139,00	98,00	—	29,00	12,00	—
8	Unproduktive Löhne	—	194,00	54,00	—	—	—	140,00
9	Anteilskosten von Kokillen und Vorrichtungen	—	128,00	—	—	66,00	—	62,00
10	Platzarbeiten, Verwiegungen	—	112,00	62,00	24,00	10,00	16,00	—
11	Instandhaltung der Gebäude	—	260,00	51,00	25,00	20,00	118,00	46,00
12	Pachtanteil, Gebäudezinsen	—	320,00	136,00	74,00	55,00	34,00	21,00
13	Kraft- und Lichtkosten für Betrieb	—	120,00	50,00	30,00	20,00	12,00	8,00
14	Gehälter für technische Beamte	—	620,00	300,00	145,00	100,00	46,00	29,00
15	Krankenkasse und Erwerbslosenfürsorge für Arbeiter und technische Beamtei	—	191,00	95,00	45,00	32,00	14,00	5,00
16	Desgleichen Berufsgenossenschaft	—	39,50	19,00	8,00	6,00	4,00	2,50
17	Alters- und Invalidenversicherung	—	116,40	50,00	30,00	20,00	12,00	4,40
18	Angestelltenversicherung:	—	8,00	3,00	2,00	1,00	1,00	1,00
19	Versicherungen Feuer, Diebstahl, Haftpflicht	—	15,00	6,00	4,00	2,00	2,00	1,00
20	Anteil Abschreibungen für Betrieb	—	400,00	190,00	95,00	66,00	28,00	21,00
21	Gas, Wasser, Preßluft	—				—	—	
22	Instandhaltung der Modelle	—	46,00	20 00	10,00	10,00	6,00	—
23	Instandhaltung der Maschinen und Geräte	—	59,00	25,00	12,00	8,00	9,00	5,00
	Gesamtsumme der Betriebsunkosten		4147,00	1830,00	809,00	677,00	445,00	386,00
	Betriebsunkosten je 100 kg Fertigguß	—		1830/19699 = 9,30	809/9118 = 8,85	677/6622 = 10,20	445/2861 = 15,50	386/1144 = 33,0
	Betriebsunkosten je 100 kg im günstigsten Monat	—		5 80	4,20	6,40	10,20	18,40
	Betriebsunkosten je 100 kg im ungünstigsten Mona	—		12,30	9,70	12,50	14,20	36,20
	Betriebsunkosten vom 1. Januar bis 31. August 1927		31851,12	14200,16	6984,32	4820,14	3020,40	2826,10

August 1927. Handlungsunkosten. Formular 5.

	Detaillierte Handlungsunkosten	Monatsdurchschnitt 1927	a Gesamt Handlungsunkosten M.	b Rotguß M.	c Bronze M.	d Messing M.	e Aluminium-Sandguß M.	f Aluminiun Kokillengu M.
1	Provisionen	—	184,00	110,00	28,00	12,00	20,00	14,00
2	Reisespesen und Repräsentation	—	216 00	60,00	26,00	—	112,00	18,00
3	Portospesen	—	61,95	25,00	12,00	10,00	10,00	4,95
4	Postscheckkonto	—	12,00	4,00	3,00	3,00	1,00	1,00
5	Fernsprecher und Telegramme	—	106,00	51,00	25,00	18,00	7,00	5,00
6	Bureauutensilien, Formulare, Drucksachen	—	62,00	25,00	12,00	10,00	10,00	5.00
7	Gehälter für kaufmännische Beamte, Wächter	—	860,00	420,00	200,00	150,00	64,00	26,00
8	Angestelltenversicherung	—	40,00	18,00	9,00	6,00	3,00	3,00
9	Krankenkasse usw.	—	91,50	36,00	20,00	14,00	12,00	9,50
10	Berufsgenossenschaft	—	0,50	0,50	—	—	—	—
11	Alters- und Invaliditätsversicherung	—	36,00	12,00	8,00	6,00	6,00	4,00
12	Körperschaftssteuer	—	80,00	40,00	18,00	13,00	5,00	4,00
13	Umsatzsteuer	—	269,00	140,00	62,00	45,00	19,00	3,00
14	Vermögens-, Gewerbe-, Hundesteuer	—	79,00	40,00	18,00	13,00	5,00	3,00
15	Steuerberatung, Bilanzprüfung	—	25,00	12,00	5,00	4.00	3,00	3,00
16	Industrieobligationen	—	60,00	28,00	14,00	10,00	5,00	3,00
17	Debetzinsen	—	146,00	71,00	33,00	24,00	10,00	8,00
18	Zinsen für eigenes Kapital	—	218,00	100,00	52,00	36,00	15,00	15,00
19	Anzeigen und Reklame	—	46,00	—	—	—	46,00	—
20	Pachtanteil oder Anteil an den Gebäudezinsen	—	50,00	24,00	11,00	8,00	4,00	3,00
21	Vereinsbeiträge, Zeitschriften, Literatur	—	36,00	12,00	6,00	6,00	6,00	6,00
22	Bureaureinigung und Hundefutter	—	18,00	6,00	3,00	3,00	3,00	3,00
23	Brand und Licht für kaufmännisches Bureau	—	32,00	12,00	8,00	4,00	4,00	4,00
24	Patente und Lizenzen	—	16,00	—	—	—	16,00	—
25	Anteilabschreibungen für kaufmännisches Bureau	—	8,00	3,00	2,00	1,00	1,00	1,00
26	Rückstellungen für unvorhergesehene Ausgaben	—	—	—	—	—	—	—
	Gesamtsumme der Handlungsunkosten		2752,95	1249,50	575,00	396,00	387,00	146,45
	Handlungsunkosten je 100 kg	—		1250/19699 = 6,35	575/9118 = 6,30	396/6622 = 6,00	387/2861 = 13,40	146/1144 = 12,7
	Handlungsunkosten je 100 kg im günstigsten Monat	—		3,14	4,60	5,10	11,70	10,20
	Handlungsunkosten je 100 kg im ungünstigsten Monat	—		9,10	8,60	6,40	14,20	16,10
	Handlungsunkosten vom 1. Januar bis 31. August 1927		18 400,00	8410,60	3870,10	3110,14	2160,08	849,08

lt, und ebenso wie in Formular 4 ist eine besondere ıbrik für den Monatsdurchschnitt des Jahres sowie iederum eine Eintragung der Ergebnisse des günstigsten, s ungünstigsten Monats sowie während der verflossenen onate des laufenden Jahres vorzusehen.

Nach den Ergebnissen der Formulare 1 bis 5 wird mit- n die Höhe der Selbstkosten in den einzelnen Abteilungen ıgehend ermittelt und diese Ermittelung muß allmonat- h, spätestens bis zum 10. des folgenden Monats erfolgen, mit etwaige Fehler stets so schnell als möglich berich- t werden können. Die weitgehende Zergliederung ge- ıttet eine fortlaufende Uebersicht und Ueberprüfung aller nzelposten und erleichtert die Feststellung der Verlust- sachen.

Zur besseren Uebersicht erscheint es vorteilhaft, sich r jede der Abteilungen *b* bis *f* eine graphische Tabelle bb. 1) anzulegen, in die die Einzelergebnisse der Monate ıgetragen sind.

Aus dieser graphischen Tabelle ist ohne weiteres er- chtlich, daß im Monat August der Rotguß je 1 kg ohne Verlust nicht unter 1 4 6 Mark verkauft werden durfte, es ergibt sich aber auch zugleich aus den Einzeichnungen der Vormonate, ob in diesem Monat besonders günstig, normal oder ungünstig gearbeitet wurde und ob die Ursachen am Materialeinkauf, den Löhnen oder den Betriebs- oder Vertriebsunkosten liegen.

Die in manchen Gießereien leider noch heute herrschende Gepflogenheit, sich damit abzufinden, daß einzelne Gußstücke mit Verlust verkauft werden, während andere den Verlust wieder hereinbringen bzw. darüber hinaus noch einen Gewinn bringen sollen, ist durchaus nicht erstrebenswert, sondern es ist unter allen Umständen durch möglichst bis ins einzelne gehende restlose Feststellung und Erfassung aller Selbstkosten wenigstens absolute Klarheit anzustreben, so daß bei der Nachkalkulation sich etwa ergebende Verluste zum mindesten in ihren Ursachen erkannt und für die Folge vermieden werden können.

Auf diesen Punkt wird in einer weiteren Abhandlung über Vor- und Nachkalkulation noch ausführlich zurückzukommen sein.

Normenvorschläge für Schleudergußröhren [1]).

Bekanntlich wird in den Vereinigten Staaten die Erugung von Schleuderröhren in der Hauptsache nach vei Verfahren geübt: dem de Lavaud-Verfahren, über ssen Stand und Fortschritte in dieser Zeitschrift laufend richtet worden ist, und dem Moore-Verfahren, das Sandhleuderformen benutzt. Bei den schon sehr großen rzeugungsmengen hat sich bisher das Fehlen von Normen d Lieferungsvorschriften, die den Eigenschaften dieser uen Röhren gerecht werden, störend bemerkbar gecht. Schon in bezug auf die Länge der nach den beiden nannten Verfahren hergestellten Röhren bestehen Unterhiede: die de Lavaud-Röhren werden in Längen von die in der festen Form gegossenen Röhren. Auch stimmen die Außendurchmesser der nach den beiden Verfahren geschleuderten Röhren bei Größen von mehr als 300 mm lichter Weite nicht überein. Schließlich sind auch die Abmessungen für die Muffen verschieden.

Bei näheren Untersuchungen ergibt sich, daß die praktische Toleranzgrenze für die Herstellung zu für die Praxis geeignetsten Drücken von 10,5 und 17,5 kg/cm² führt. Auf Grund von Erfahrungen wurde für die Bestimmung der Wandstärken eine Formel ausgearbeitet, in welcher außer einem Sicherheitsfaktor 4 der Höchstinnendruck, der Arbeitsdruck und die für Wasserschläge zu berücksichtigende Beanspruchung zur Geltung kommen.

Zahlentafel 1.

Normenvorschläge für die Innendurchmesser von Schleuderröhren.

enndurchmesser		Innendurchmesser											
		Verband der Wasserwerke								Vorschläge			
		Klasse A		Klasse B		Klasse C		Klasse D		10,5 kg/cm²		17,5 kg/cm²	
mm	(Zoll)	mm	(Zoll)	mm	(Zoll)	mm	(Zoll)	mm	(Zoll)	mm	(Zoll)	mm	(Zoll)
101,6	(4)	100,6	(3,96)	104,1	(4,10)	102,6	(4,04)	100,6	(3,96)	106,2	(4,18)	104,1	(4,10)
152,4	(6)	152,9	(6.02)	156	(6,14)	154,4	(6,08)	152,4	(6,00)	158	(6,22)	154,9	(6,10)
203,2	(8)	206,5	(8,13)	204	(8,03)	207,8	(8,18)	205,7	(8,10)	210,6	(8,29)	204	(8,03)
254	(10)	256,4	(10,10)	253	(9,96)	258,1	(10,16)	255	(10,04)	260,1	(10,26)	255,4	(10,06)
304,8	(12)	307,8	(12,12)	303,8	(11,96)	308,4	(12,14)	304,8	(12,00)	301,9	(12,28)	305,8	(12,04)

Zahlentafel 2.

Normen für geschleuderte Gußröhren.

enndurch- messer	Wirklicher Außen- durchmesser	Muffe innen		10,5 kg Innendruck				17,5 kg Innendruck			
				Wand- stärke	Gewicht in Kilogramm			Wand- stärke	Gewicht in Kilogramm		
		Durch- messer	Tiefe		3660 mm lang	4880 mm lang	5000 mm lang		3660 mm lang	4880 mm lang	5000 mm lang
mm	mm	mm	mm	mm				mm			
101,6	121,9	142,4	88,0	8,6	91	118	121	9,4	97	127	131
152,4	177,3	195,6	88,9	9,1	142	182	186	10,2	154	201	205
203,2	229,9	250,2	101,6	9,7	199	257	263	11,7	233	303	311
254	281,9	302,3	101,6	10,7	266	346	354	13,2	320	418	428
304,8	335,3	355,6	101,6	11,7	346	450	462	14,7	424	554	568

60 mm, die Moore-Röhren in Längen von 4880 mm gehleudert; die de Lavaud-Röhren werden für Innendrücke n 3,5, 10,5 und 17,5 kg/cm², die Moore-Röhren von 7, 10,5 d 17,5 kg/cm² hergestellt. Dabei zeigen die Wandstärken r die genannten Drücke keine Uebereinstimmung mitnander und ebensowenig zu den geltenden Normen für

[1]) Nach H. A. Stacy und I. J. Fairchild in „Journal of the nerican Waterworks Association", Bd. 18, August 1927, S. 208 bis 218.

Als Innendurchmesser werden die in Zahlentafel 1 zusammengestellten Werte vorgeschlagen, während in Zahlentafel 2 die sonstigen Maße und Gewichte mitgeteilt sind. Bei den vorgeschlagenen Normen nach Zahlentafel 2 wird unterschieden nach Innendrücken von 10,5 kg/cm², 105 m Druckhöhe und 17,5 kg/cm², 175 m Druckhöhe und Längen von 3660 mm (12 Fuß), 4880 mm (16 Fuß) und 5000 mm (16 Fuß, 4,85 Zoll).

Aus der Praxis der Stahlformgießerei.

Einfluß von Form und Formstoff auf das Gelingen komplizierter Güsse. — Untersuchung der Formstoffe. — Mischungsverhältnisse. — Zusätze. — Synthetischer Formsand. — Sandverdichtungsversuche mit bekannten Formmaschinen. — Schlußfolgerungen.

Auf der 7. ordentlichen Hauptversammlung des Vereins Deutscher Stahlformgießereien in Berlin am 22. Oktober d. J. behandelte Oberingenieur L. Treuheit aus Elberfeld in seinem Vortrage „Aus der Praxis der Stahlformgießerei"

1. die Formstoffe und Formstoffmischungen sowie
2. die günstigste maschinelle Sandverdichtung in Formkästen.

Der Vortragende führte über Formstoffe und Formstoffmischungen an, daß die Stahlerzeugung fortlaufende Fortschritte durch Qualitätsverbesserungen erzielte und dem Konstrukteur große Vorteile bot, daß aber diese Vorteile bei kompliziertem, dünnwandigem Guß in Frage gestellt sind, wenn die Formtechnik nebensächlich behandelt und keine grundlegenden Verbesserungen geschaffen werden. Das Gelingen besonders komplizierter Gußstücke ist nicht allein von der Güte des angewandten Stahlgusses, sondern auch von der Art und Weise des Einformens und der richtigen Formstoffwahl abhängig. Es wurden die gebräuchlichsten Formstoffe und Formstoffmischungen in ihren Anwendungen für dick-, mittel- und dünnwandige Gußstücke besprochen und sodann eingehend die Anwendung von Formsand und Formsandmischungen für Stahlgußstücke angeführt. Dem Stahlformgußtechniker wurde empfohlen, sich nicht von einzelnen Sandgruben abhängig zu machen und die Sande in seiner nächsten Umgebung auszusuchen und für seine Zwecke verwendungsfähig zu machen. Hierzu ist ein eingehendes Studium und eine große Reihe von Versuchen erforderlich. Es wurde sodann über die Vor- und Nachteile der Elementar- oder Endanalyse, der rationellen Analyse und der Wertungsprobe berichtet, daß diese Proben zu langwierig, zuviel Laboratoriumsversuche, nicht vollkommen und ausreichend und trotzdem unzuverlässig sind. Ferner kommt, wie die Erfahrung lehrt, hinzu, daß die Beschaffenheit des Sandes einer Grubentagesförderung sehr stark wechselt. Es muß dem Praktiker deshalb die Möglichkeit gegeben werden, seine Sande in möglichst kürzester Zeit zu untersuchen, um sich vor Schaden zu bewahren. Alle bisher bekannten Untersuchungen über Formsande und Altsande auf Bildsamkeit, Bindefestigkeit, Gasdurchlässigkeit und Feuerfestigkeit haben gelehrt, daß außer den notwendigen Gehalten an Quarz, Feldspat und kolloidalem Ton, vor allem die Kornbeschaffenheit, ob zackig oder rund, sowie die Menge und Größe des Sandkorns ausschlaggebend für die Güte des Sandes ist. Ueber die Konstitution des Sandkornes gibt die einfache mikroskopische Untersuchung sofort Aufschluß, und zwar ziemlich genau, wenn der Sand einem Schlämmen ausgesetzt und hierdurch von anhaftendem Ton befreit wird. Je gröber das Sandkorn ist, um so höher ist sein Schmelzpunkt und seine Gasdurchlässigkeit. Besitzt das Korn mehr die Form einer Kugel, so wird deshalb eine geringere Angriffsfläche gegen die Einwirkung der Hitze des Stahles bieten und deshalb am Gußstück nicht anschmelzen oder aufrillen. Ebenso ist die Bildsamkeit von feinerem oder gröberem Kornanteil abhängig. Auch der Anteil an Schluff, d. h. feinsten Teilchen eines Sandes, läßt einen ziemlich guten Schluß auf den Staubgehalt und Tongehalt des Sandes zu. Die Bestimmungen der Korngrößenanteile erfolgen nach altem Verfahren durch trockene und nasse Siebungen, neuerdings durch Schlämmen. Der Vortragende berichtet sodann über ein Schlämmverfahren, wie es ausführlich in der Zeitschrift „Stahl und Eisen" 1923, Nr. 44 und 49 wiedergegeben ist. Die Bedeutung einer Beurteilung des Formsandes und der Formstoffmischungen auf Grund der Korngrößenanteile wird verständlich, wenn Altsande mit verarbeitet werden. Die vorher bestimmten Korngrößenanteile an feinen, mittleren und groben Altsandkörnern bieten dann die sichere Unterlage, den genauen Mischungsanteil zu frischen Formsanden rechnerisch zu bestimmen. Kennt der Formtechniker die Korngrößenanteile erprobter Formsande und Formstoffmischungen, ist es für ihn ein leichtes, Frisch- und Altsande so zu gattieren, daß die bewährten Formsande oder Mischungen in ihren Korngrößenanteilen erreicht werden. Vortragender wies besonders auf ein Gattieren zur Aufbereitung der Formsande hin und gab in einigen Lichtbildern Gattierungsbeispiele aus der Praxis bekannt. Ferner wurden an Schaubildern eine Reihe von Schlämmversuchen von in Deutschland bekannten Formsanden für Naßgußzwecke gezeigt. Häufig werden den Gießereien besondere Formsande, mit Eigennamen bezeichnet, geliefert und mit Aufpreisen berechnet. Die Schlämmanalyse weist nach, daß es sich häufig um Sande handelt, welche der Lieferant aus ein und derselben Grube bezieht. Die Sande geben gleiche Kornanteile, nur ist die Farbe entweder hellgelb, rotgelb, grün, hellgrün usw. Auch ist der Tongehalt derselbe. Ferner wurde eingehend über synthetischen Formsand berichtet. An Hand zahlreicher Lichtbilder wurde die Bedeutung der mikroskopischen Untersuchung des Sandes im Körnerpräparat sowie im Feinschliff, wo diese Untersuchungen zuerst von der Firma G. & J. Jaeger in Elberfeld durch den Mineralogen Dr. Cissarz im Jahre 1924 ausgeführt wurden, gezeigt. Nr. 4 und 5 der „Gießerei-Zeitung", Jahrgang 1927, brachten hierüber einen Aufsatz sowie Schaubilder.

Vortragender behandelte ferner die Zusätze an Melasse, Sulfitlauge und Formöle sowie die Schlichte und Formstaub, um sodann kurz auch die Wirtschaftlichkeit der Anwendung von Formsanden im Gegensatz zu Formmasse anzuführen. Zum Schluß wurde angeführt, daß erfahrungsgemäß die Formsande und Formstoffmischungen am geeignetsten für Naß- und Trockenguß sind, wenn sie einen Gehalt von 85 bis 95 % an Quarz und Feldspat, einen Tongehalt von 3 bis 8 %, einen Eisenoxydgehalt von nicht über 5 % und bis zu 90 % einen Korngrößenanteil von 0,1 bis 0,15 mm Durchmesser besitzen. Der Feuchtigkeitsgehalt soll 7 % nicht wesentlich in der Formstoffmischung übersteigen und die Stampffestigkeit 15 bis 20 g/mm² betragen. Beim Einkauf von Formsanden achte man darauf, außer solchen mit hohen Gehalten an Korngrößenanteilen von 0,1 bis 0,15 mm auch solche mit hohen Gehalten von 0,15 bis 0,25 mm zu beziehen. Hierdurch ist dem Formtechniker die Möglichkeit gegeben, den jeweiligen Ansprüchen entsprechend die Formsandmischung unter Anwendung von Altsanden zu gattieren. Einige Lichtbilder zeigten Formstücke bis 2 t Eigengewicht und in Wandstärken nicht über 10 mm, welche ausschließlich in Sandformen gegossen wurden.

2. Versuche über technisch und wirtschaftlich günstigste Sandverdichtungen.

Es wurde festgestellt, daß der Former 40 bis 60 % seiner Arbeitszeit mit Stampfarbeit ausfüllt. Es ist deshalb naheliegend, die Stampfarbeiten, auch wenn große

d kleine Modelle für geringe Stückzahlen zur Abrmung kommen, durch maschinelle Vorrichtungen hneller und billiger auszuführen. Die in der Gießereiaxis bekannten Formmaschinen sind trotz mehr oder eniger günstig ausgebildeter Modelldurchzug-, Abhebeer Wendevorrichtungen in der Hauptsache Stampfaschinen, da sie entweder hydraulisch oder durch Handessung, Druckluft und Sandschleuderung Formsand verchten. Um die Leistungen der Sandverdichtung durch e bekanntesten und modernsten Formmaschinen zu üfen, wurde eine Reihe von Versuchen unter Aushaltung der Leistungsprüfung der Modelldurchzug-, Abbe- oder Wendevorrichtungen in der Praxis ausgeführt. n Gebrauchsformen, die entweder durch Handstampfer er Handpreßluftstampfer gestampft oder hydraulisch preßt, auf Rüttelmaschinen gerüttelt oder durch Sandhleudermaschinen geschleudert wurden, wurden die rüfungen derart durchgeführt, daß die Sandverdichtungsistungen bei den verschiedenen Arten festgestellt und itereinander verglichen wurden. Die Versuche wurden ets durch ein und denselben Former an den gleichen odellen, Formkasten und Formstoffen ausgeführt. Die ndfüllungen erfolgten mit Ausnahme der Sandschleuderaschine, welche bekanntlich füllt und schleudert, von and. Da erfahrungsgemäß die Sandverdichtungsistungen desto größer werden, je mehr Sand in der Zeitnheit verdichtet wird, und dies im Gegensatz zu kleinen ormkasten bei größeren der Fall ist, so wurden die in r Praxis am meisten angewandten Formkastengrößen n 450 × 380 × 250 mm mit 0,043 m³ Sandfüllung und 00 × 1000 × 500 mm mit 0,5 m³ Sandfüllung für die ersuche gewählt. Bei den technischen Prüfungen wurde ch der Kraftbedarf der Formmaschinen festgestellt. hon bei den Vorversuchen stellte sich heraus, daß der raftbedarf bei allen Formmaschinen sehr unterschiedch war und hierdurch die Sandfestigkeit der Gebrauchsrmen untereinander starke Abweichungen aufwies. Hierüber wurde in „Stahl und Eisen" 1927, Nr. 4 d 8, berichtet, Abb. 10). Um den tatsächlichen Unterhied im Kraftverbrauch an den einzelnen Sandrdichtungsvorrichtungen festzustellen, war es nötig, die ormmaschinen in ihrem Kraftverbrauch so einzustellen, ß gleichmäßige Sandfestigkeit an den Gebrauchsrmen erzielt wurde. Es wurde darauf geachtet, daß die ndfestigkeit der durch Handstampfung von einem geten Handformer erzielten entsprach. Die Messung der ndfestigkeit bzw. Stampffestigkeit erfolgte in absoluten pezifischen) Maßen, und zwar in Gramm je Quadratillimeter. Zur Messung in Gramm je Quadratmillimeter urden die in „Stahl und Eisen" 1923, Nr. 44 und 49, abbildeten Formen- und Kornprüfer benutzt. Da der euchtigkeitsgehalt des Formstoffes die Sandfestigkeit bei 7 bis 9 % am günstigsten beeinflußt, so wurde der Feuchtigkeitsgehalt der Formsande in diesen Grenzen gehalten. Die Vorversuche zeigten, daß an Gußformen durch die Formmaschine höhere Sandfestigkeiten als durch Stampfen von Hand erzielt wurden. Die Sandfestigkeiten, welche durch Hand erzielt wurden, genügen jedoch in der Praxis vollkommen. Es ist deshalb unnötige Kraftvergeudung, durch Formmaschinen die zwei- bis dreifache Sandfestigkeit zu erzeugen. Eine Reform auf diesem Gebiete ist erst durch exakte Messungen aller Faktoren, u. a. der Sandfestigkeit, möglich und anzustreben. Die zu den Versuchen benutzten Formmaschinen wurden so eingestellt, daß die Gebrauchsformen eine Sandfestigkeit von 18 bis 23 g/mm² erhielten. Zunächst wurden je 10 Versuche durch Handstampfung, Handpreßluftstampfung, Kleinrüttler, Normalrüttler, hydraulische Formmaschine und Sandschleudermaschine ausgeführt; Kraft-, Luft- und Wasserverbrauch wurden gemessen, die Füll- und Stampfzeiten festgestellt und die Sandverdichtungskosten berechnet. An Hand einer Reihe von Schaubildern wurden die Ergebnisse der Versuche erklärt. Schon aus diesen Versuchen wurde festgestellt, daß die günstigste Sandverdichtung durch die Sandschleudermaschine, dann erst durch den Rüttler erzielt wurde. Die angeführten Versuche lassen für den Praktiker noch kein endgültiges Urteil über die mehr oder weniger günstigen Leistungen sowie über die Wirtschaftlichkeit der angeführten Sandverdichtungsverfahren zu. Dies ist nur dann möglich, wenn die Tagesleistungen an den angeführten Vorrichtungen eingehend geprüft und miteinander verglichen werden. Ferner ist zu berücksichtigen, daß die Leistungen und die Wirtschaftlichkeit der Sandverdichtungen abhängig sind von der Menge des zu verdichtenden Sandes. Aus dieser Erwägung heraus wurden auch bereits sämtliche Versuche mit kleineren und größeren Formkasten ausgeführt. Diese Versuche wurden also insofern noch erweitert, als die Leistungen in achtstündiger Tagesschicht geprüft wurden. An einer Reihe von Versuchszahlen und Schaubildern wurden die Ergebnisse gezeigt. Die größte Leistung der Sandverdichtung wurde sowohl bei kleinen als auch bei großen Sandfüllungen mit der Sandschleudermaschine amerikanischer Bauart erzielt; an zweiter Stelle kommt erst der Rüttler. In einem Schaubild wurde der wirtschaftliche Vorteil wiedergegeben, bezogen auf 1 m³ Sandfüllung, ebenso wie die Leistung auf 1 m³ Sandfüllung festgestellt wurde. Aus den Tagesleistungen geht hervor, daß trotz des hohen Anschaffungswertes der Sandschleudermaschine bei kleineren wie bei größeren Sandfüllungen die Schleuderung je Kubikmeter die niedrigsten Selbstkosten verursacht. Der Rüttler folgt erst an zweiter Stelle. Ob der Rüttler bei mechanischer Sandzuführung mit der Sandschleudermaschine konkurrenzfähig ist, muß durch Versuche geprüft werden.

Treuheit.

Ein neues Formsandprüfverfahren.

Die Veröffentlichung des vorstehenden Vortrages von eichsbahnrat Dipl.-Ing. Reitmeister in Nr. 22 der Gießerei-Zeitung" bedarf in einigen Punkten der Bechtigung.

Zunächst sei ergänzend nachgetragen, daß es sich um nen Vortrag vor der Hauptversammlung des Vereins eutscher Gießereifachleute am 7. Mai 1927 ndelt.

Auf S. 624, rechte Spalte, unten, muß es heißen, wieviel iter Luft sekundlich durch dies Kubikmeter gehen, wenn" sich der Apparat um einen bestimmten . . ., statt „bis", und noch weiter unten: Definition der Gasdurchlässigkeit lautet „daher" statt „aber".

In der Unterschrift zu Abb. 2 sind versehentlich die Zahlen der Versuchsergebnisse mit Gebrauchssand vom 23. Februar 1927 weggelassen worden. Diese lauten:

Einlage g	$\frac{h}{t}$
800	0,30
1000	0,26
1500	0,26
1750	0,25

Die Unterschriften zu den Abb. 15 a und 15 b sind versehentlich vertauscht worden.

Kupolofenkonstruktion.

Von Oberingenieur R. Thews in Berlin.

Gesichtspunkte beim Selbstbau von Kupolöfen. — Verhältnis des lichten Durchmessers zum Durchsatz. — Höhe des Ofens. — Anzahl, Größe und Anordnung der Windformen. — Bemessung von Windleitungen und Windkasten. — Praktische Winke.

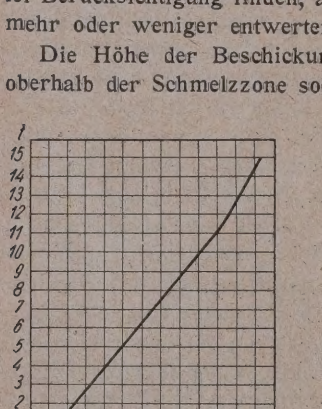
Nur wenige Gießereien sind gegenwärtig in der glücklichen Lage, bei der Erstellung von Kupolöfen die Hilfe von Ofenbaufirmen in Anspruch nehmen zu können oder eventuell gar den ganzen Ofen mit Zubehör fix und fertig zu beziehen. Die ökonomischen Umstände zwingen unerbittlich dazu, durch Bau und Umbau der Kupolöfen in eigener Regie die Gestehungskosten, wo immer möglich, auf ein Mindestmaß herabzudrücken. In folgendem sollen einige der für den Erfolg der Kupolofenkonstruktion maßgebenden Gesichtspunkte kurz erörtert werden.

Bei der Konstruktion oder bei dem Umbau von Kupolöfen sind die folgenden Hauptmomente zu beachten:

1. die für bestimmte Durchsätze unter vorgeschriebenen Bedingungen notwendige Größe des Ofens, d. i. in bezug auf den lichten Durchmesser;
2. die zur Durchführung eines technisch und ökonomisch einwandfreien Betriebes notwendige Höhe des Ofens vom Sandboden bis zur Gichtöffnung.
3. die Anzahl, Größe und Anordnung der Windformen;
4. richtige Bemessungen der Windleitungen und Windkasten.

Die jeweilig notwendige Höhe des Kupolofens ist unabhängig von theoretisch bestimmbaren Verhältnissen. Die verschiedenen für diesen Zweck vorgeschlagenen Formeln, von denen höchstens die von Buzek („Stahl und Eisen" 1910, S. 699) einen bedingten Wert besitzen, geben alle mehr oder weniger falsche Resultate, da die verschiedenen, in der Praxis stets vorhandenen Beeinflussungen, die bei der Aufstellung der Formeln keinerlei Berücksichtigung finden, alle theoretischen Erwägungen mehr oder weniger entwerten.

Die Höhe der Beschickungssäule kleinerer Kupolöfen oberhalb der Schmelzzone soll von 2,0 bis 2,5 m, die eines mittleren Ofens 2,75 bis 3,0 m und die eines großen Kupolofens 3,5 bis 4,0 m betragen, wobei zu beachten ist, daß die Schmelzzone großer Oefen (1,5 bis 2,0 m Durchmesser im Lichten), des bedeutend stärkeren Gebläsedruckes wegen, 300 bis 400 mm höher reicht als bei den kleinen Typen, und daß die dadurch verursachte Verringerung der „freien" Beschickungssäule durch entsprechende Höherlegung der Einsatzöffnung ausgeglichen werden muß. Die absolute Höhe der Kupolöfen vom Sandboden bis zur Gichtöffnung beträgt demnach etwa wie folgt:



Stündliche Schmelzleistung in Tonnen je Quadratmeter lichten Querschnitts in der Formebene.

Höhe mm	600	750	900	1050	1200	1400	1600	1800	2000
Durchmesser m	2,70	3,15	3,30	3,60	3,75	4,00	4,50	4,80	5,10

Das Verhältnis der Schachthöhe zum lichten Durchmesser des Ofens beträgt deshalb, wenn die Windformen 400 bis 450 mm oberhalb des Sandbodens liegen, 3,5—4,5 : 1 in kleineren Oefen, 2,8—3,4 : 1 in mittleren Oefen und 2,4—2,8 : 1 in großen Oefen.

Um eine genügende Ausnutzung der Ofenwärme zu erzielen, muß der Schacht stets bis zur Einsatzöffnung vollgesetzt sein. Bei normalem Ofengang soll die Temperatur der an der Gicht austretenden Gichtgase 150 bis 200 ° C betragen.

Bei sehr hohen Gießhallen kann der Schacht oberhalb der Gichtöffnung als Abzugsschlot fortgesetzt werden, wobei die Stärke der Ausmauerung jedoch nur noch 120 mm beträgt. In den überwiegenden Fällen jedoch wird zwischen Ofen und Abzugsschlot in der Höhe der Gichtöffnung eine Funkenkammer eingeschaltet, die etwa 2- bis 2,5mal lichtem Ofendurchmesser hoch ist und deren Querschnitt das Vier- bis Fünffache des lichten Ofenquerschnittes beträgt. Der Schlot steht an der gegenüberliegenden Schmalseite der Kammer und soll einen etwas größeren Durchmesser besitzen als der Ofen; gewöhnlich beträgt das Verhältnis 1,3—1,5 : 1. Der in der Funkenkammer angesammelte Flugstaub wird bei den kleinen Kupolöfen durch eine seitliche, mit einer Blechtür versehenen Oeffnung entfernt, während bei großen Oefen der Boden der Funkenkammer mit einem Trichter versehen ist, durch den der Staub in einem auf der Gießereisohle fahrenden Wagen entfernt wird.

Die Höhe des Eisenstiches über der Gießereisohle ist an sich nur bei vorherdlosen Oefen von Wichtigkeit und richtet sich dann nach der Höhe der verwendeten Gießpfannen. Im allgemeinen wird bei Hand- und Gabelpfannenbetrieb diese Höhe mit 0,8 bis 1,0 m angenommen. Wird mit schweren Kranpfannen gearbeitet, so empfiehlt es sich, den Eisenstich nicht höher zu nehmen, sondern für die Pfanne eine entsprechend tiefe Grube einzurichten.

Die Schmelzleistung des Kupolofens hängt hauptsächlich vom lichten Durchmesser des Ofens ab, kann jedoch durch Veränderung der Gebläsestärke mehr oder weniger beeinflußt werden. Nebenstehende Abbildung gibt die stündliche Schmelzleistung in Tonnen je Quadratmeter lichten Querschnitts in der Formebene.

Während beim Bau des Kupolofens den jeweilig vorherrschenden Umständen und Bedingungen in erster Linie Rechnung getragen werden muß, sollten auch evtl. später eintretende Veränderungen nicht unberücksichtigt bleiben, und es sollte besonders auf eine gewisse Elastizität der Durchsatzfähigkeit des Ofens hingearbeitet werden. Am einfachsten wird dies dadurch erreicht, daß Manteldurchmesser und Ausmauerung stärker als jeweils notwendig gemacht werden, um dann lediglich durch Einbau einer schwächeren Ausmauerung den gewünschten Durchmesser zu erreichen. Selbstverständlich müssen dann auch die anderen Teile der Anlage entsprechend „elastisch" ausgeführt werden. Windleitungen und -kasten wie auch Gebläse müssen auf das betreffende Höchstmaß zugestellt sein, während für die verschiedenen in Frage kommenden lichten Durchmesser des Ofens die entsprechenden Windformengrößen vorhanden sein müssen. Für einen Kupolofen z. B., dessen lichter Durchmesser von 900 auf 1100 mm dehnbar gemacht werden soll, käme eine Windleitung von 340 mm Durchmesser, ein Windkasten von 212 × 1200 mm und ein Gebläse für 70 bis 100 m³ Luft je Minute in Frage.

Eine geringe Elastizität der Durchsatzfähigkeit des Kupolofens kann auch durch entsprechende Bemessung des Zwischenraumes zwischen Mantel und Ausmauerung erreicht werden, der z. B. für einen 800-mm-Ofen 50 mm

betragen könnte und sehr wohl auf 30 mm verringert werden kann. Der Zwischenraum wird am besten mit weißem Sand ausgefüllt.

Unter normalen Umständen beträgt die Mindeststärke der Ausmauerung von Kupolöfen unter 900 mm lichtem Durchmesser 250 mm, von größeren Oefen 300 mm.

Die Form des Ofens soll möglichst einfach gehalten werden. Obwohl von Zeit zu Zeit die verschiedensten Schachtkonstruktionen empfohlen und ausgeführt wurden, haben sich seit jeher die einfachen, zylindrischen Oefen, deren lichter Durchmesser von unten bis oben unveränderlich ist, als am zuverlässigsten und besten bewährt. Die Aufgabe des Kupolofens ist nicht, gleich dem Schachtofen komplizierte chemische Umsetzungen zu bewerkstelligen und Eisenoxyde zu reduzieren, sondern einfach, das eingesetzte Eisenmaterial zum Schmelzen zu bringen. Die heißen Kupolofengase stellen ein schnell wirkendes Schmelzmittel, nicht aber ein chemisches Reagenz dar, dessen durch grundlegende chemische Veränderungen verursachten Ausdehnungen und Kontraktionen durch entsprechende Formung des Schachtes Rechnung getragen werden müßte.

Allerdings deutet diese Tatsache an sich nur auf den gegenwärtig noch verhältnismäßig niedrigen Stand der einschlägigen Wissenszweige hin, da auch im Kupolofenbetrieb irgendwie die Möglichkeit bestehen müßte, Eisen nicht nur zu schmelzen, sondern die Qualität des gewonnenen Graugusses durch geeignete Kupolofenreaktionen zu verbessern, eine Forderung, die auch durch das in letzter Zeit mehr und mehr zur Anwendung kommende Duplexverfahren, d. h. die Nachbehandlung des Kupolofeneisens im elektrischen Ofen, nur zum geringen Teil erfüllt wird. In Anbetracht der außerordentlich wichtigen Stellung des Eisengießereiwesens in der modernen Technik besteht jedenfalls noch ein sehr dankbares Feld für Fortschritte und Verbesserungen größter Bedeutung.

Die Anzahl und Größe der Windformen im Verhältnis zu den lichten Querschnitten des Ofens und der Windleitungen bestimmen die Natur und die Verteilung des Gebläsewindes, bzw. des Sauerstoffes, in der Beschickungssäule. Die Lage der Formen bestimmt die Stärke der Füllkoksschicht und wirkt in nicht geringem Maße in quantitativem und qualitativem Sinne auf die Aufnahme gewisser Elemente vom Eisen hin. Niedrig gelegene Formen erleichtern kontinuierliches Schmelzen und verringern den Füllkoksverbrauch. Beim Herabsinken durch die verhältnismäßig geringe Koksschicht nimmt das flüssige Eisen weniger Schwefel und Kohlenstoff auf und verliert entsprechend weniger Wärme. Zu hochgelegene Formen besitzen außer den eben angedeuteten Nachteilen noch den, auf zu starke Abkühlung des Herdes hinzuwirken. Die Höhe der Formen über Schlackenstich beträgt durchschnittlich 150 mm, während ihre Höhe über Sandboden davon abhängt, ob mit Vorherd geschmolzen bzw. das Eisen in Pfannen aufgefangen wird, oder aber, ob der Herd als Sammelbecken für größere Eisenmengen vorgesehen wird. Im ersteren Falle beträgt die Höhe 250 bis 400 mm, im letzteren über 400 bis vielleicht 500 mm. Die Stärke des Sandbettes wird durchschnittlich mit 60 bis 250 mm angenommen.

Die Gestalt der Formen ist eigentlich nur bei kleineren Kupolöfen von größerer Wichtigkeit, doch spielt dieselbe auch bei größeren Oefen in bezug auf die Beeinflussung der Natur des Gebläsewindes, der über eine gewisse Schärfe nicht hinausgehen darf, eine bestimmte Rolle. Die sich nach innen zu erweiternden rechteckigen Formen haben sich bedeutend besser bewährt als die anderen Querschnitte, besonders aber die älteren runden Windformen, da auf diese Weise die notwendigen Mengen Wind unter Vermeidung zu starker Pressungen eingeführt werden. Für einen 1300-mm-Ofen kommen z. B. Formen mit einem äußeren Querschnitt von 100×200 mm und einem inneren Querschnitt von 100×375 mm in Frage. Die Formen werden entweder so eingesetzt, daß zwischen den Windaustrittsseiten der einzelnen Formen ein Zwischenraum von 2,5 bis 3,0 cm liegt, oder aber, daß diese gänzlich zusammen liegen, so daß sich ein kontinuierliches Windformenband um den Ofenschacht herumzieht. Die zum Schutz gegen den Eintritt der Schlacken in den Windkasten oft gewählten bogenförmigen Windformen sind, der dadurch verursachten starken Erhöhung der Reibungsverluste des Gebläsewindes wegen, in vielen Fällen zugunsten der geraden Windzuführungen fallen gelassen worden. Die Windformen sollen nicht nach unten gerichtet werden, da dadurch ein beträchtlicher Teil des Windes auf den Herd gelangt und auf Eisen und Schlacke eine abkühlende Wirkung ausübt. Die oft und heiß empfohlene Einrichtung doppelter Formenreihen hat längst nicht die dafür in Anspruch genommenen Vorteile ergeben und wirkt im Gegenteil meist sehr nachteilig auf die Erhaltung einer stabilen, gleichmäßigen Schmelzzone hin. Kommen trotzdem zwei Formenreihen zur Anwendung, so empfiehlt es sich, die untere Reihe wagerecht, die obere nach unten geneigt zu legen.

Das Verhältnis des Formenquerschnittes zum lichten Ofenquerschnitt verringert sich mit zunehmendem Ofenquerschnitt, so daß z. B. der gesamte Formenquerschnitt eines 600-mm-Ofens 20 %, der eines 2200-mm-Ofens dagegen nur 12 % des lichten Ofenquerschnittes beträgt. In bezug auf die Windleitungen ist das Verhältnis umgekehrt. Während z. B. der Durchmesser der Windleitung eines 600-mm-Ofens nur etwa 50 % des gesamten Formenquerschnittes beträgt, steigt derselbe bei den 2200-mm-Oefen bis auf 92 % des Formenquerschnittes an. Das Verhältnis des gesamten Formenquerschnittes zum lichten Ofenquerschnitte bei den verschiedenen Ofengrößen ist:

1 : 5—6 bei Ofendurchmessern von 600 bis 1000 mm
1 : 6—7 bei Ofendurchmessern von 1100 bis 1550 mm
1 : 7—8,5 bei Ofendurchmessern von 1600 bis 2400 mm

Das Verhältnis der Windleitungsquerschnitte zu den Gesamtformenquerschnitten ist das folgende:

1 : 1,75—1,55 bei Ofendurchmessern von 600 bis 1000 mm
1 : 1,54—1,36 bei Ofendurchmessern von 1100 bis 1550 mm
1 : 1,34—1,08 bei Ofendurchmessern von 1600 bis 2400 mm

Diese Verhältniszahlen erklären sich daraus, daß in kleinen Kupolöfen die für den Gebläsewind zu durchdringenden Beschickungssäulen entsprechend enger sind als in größeren. Der aus einer Windleitung von 300 mm Durchmesser und einem Querschnitt von 706 cm^2 durch einen Gesamtformenquerschnitt von 1125 cm^2 in einen 900-mm-Ofen eintretende Gebläsewind braucht naturgemäß nur einen schwachen Druck zu besitzen, da ein Radius von nur 450 mm Beschickungssäule zu durchdringen ist. Der anderseits aus einer Windleitung von 600 mm Durchmesser und 2730 cm^2 Querschnitt durch einen Gesamtformenquerschnitt von 3450 cm^2 in einen 1800-mm-Ofen eintretende Wind besitzt dagegen zwecks Durchdringung des doppelt so starken Beschickungsradius einen entsprechend stärkeren Druck.

Die Bemessungen des Windkastens müssen ausreichend groß sein, um als Preßluftreservoir für die Formen nicht nur den notwendigen Gebläsedruck zu liefern, sondern

auch, um die Druckpulsierungen zu vermindern und auszugleichen, die Formen frei von Koks zu halten und einen absoluten Ausgleich des Winddruckes aller Formen zu gewähren, damit die Formen direkt vor dem Windeinlaß in den Windkasten nicht mehr Wind erhalten als die gegenüberliegenden. Im allgemeinen wird das Verhältnis des Windkastenquerschnittes zum Windleitungsquerschnitt für alle Ofengrößen wie 3 : 1 genommen, doch werden für große Oefen manchmal auch 3,5 : 1 oder gar 4 : 1 verwendet. Jedenfalls sollte aus ökonomischen Gründen dies Verhältnis niemals unter 3 : 1 sinken.

Die folgende Zahlentafel ergibt einige Verhältniszahlen der wichtigsten Teile der Kupolofenanlage bei verschiedenen Ofengrößen.

Lichter Durchmesser mm	Verhältnis Höhe zu Durchmesser	Zahl der Formen	Verhältnis Formenquerschnitt zu Ofenquerschnitt	Verhältnis Windformen zu Windleitung	Verhältnis Windkasten zu Windleitung
600	4,5 : 1	5	1 : 5	1,80 : 1	3 : 1
800	4,0 : 1	6	1 : 5,5	1,70 : 1	3 : 1
1000	3,5 : 1	7	1 : 5,8	1,60 : 1	3 : 1
1200	3,2 : 1	8	1 : 6,2	1,50 : 1	3 : 1
1400	3,0 : 1	10	1 : 6,6	1,40 : 1	3 : 1
1600	2,8 : 1	11	1 : 7,0	1,35 : 1	3 : 1
1800	2,6 : 1	12	1 : 7,4	1,25 : 1	3 : 1
2000	2,5 : 1	14	1 : 7,8	1,18 : 1	3 : 1

Das Gebläse soll nicht zu weit entfernt vom Ofen aufgestellt werden, um die durch Reibung entstehenden Druckverluste möglichst niedrig zu halten und die notwendigen Rohrdurchmesser nicht zu stark werden zu lassen. Der Standort muß möglichst so gewählt werden, daß eine stetige Zufuhr frischer und kühler Luft gewährleistet wird, die nicht nur mehr Sauerstoff enthält als die verbrauchte und staubige Gießereiluft, sondern auch die Gebläsearbeit nicht unnötig steigert. Falls ein nur einfach wirkendes Gebläse aufgestellt wird, ist dies den benötigten Gebläsewindmengen für den in Frage kommenden Kupolofen genau anzupassen, da die Regelung der Luftzufuhr durch Auslaßventile in technischer und ökonomischer Hinsicht unvorteilhaft ist.

Die je Minute in den Kupolofen zu liefernde Windmenge kann ziemlich genau auf Basis der durchgesetzten Gußeisenmengen berechnet werden. Da zur Verbrennung einer zur Verschmelzung von 1 t Grauguß notwendigen Menge Koks guter Durchschnittsqualität etwa 800 m³ Wind verbraucht werden, käme für einen Kupolofen von 1000 mm lichtem Durchmesser, der etwa 6 t Eisen je Stunde durchsetzt, eine Windmenge von 4800 m³ je Stunde oder 80 m³ je Minute in Frage. Fast dieselben Resultate werden mit der von Buzek („Stahl und Eisen“ 1910, S. 358) aufgestellten Formel erreicht, nach der die in der Minute in den Ofen zu liefernde Windmenge 100 F m³ (F = Ofenquerschnitt) ist. Der Querschnitt des oben zitierten Ofens ist 0,7850 m², so daß nach dieser Berechnungsart 78,50 m³ Wind benötigt werden. Die vom Gebläse tatsächlich erzeugte Windmenge beträgt jedoch, der entstehenden Windverluste wegen, etwa 25 % mehr, so daß die der Gebläsekapazität zugrunde liegende Formel 125 F m³ zu nehmen ist.

Der Winddruck des Gebläses hängt ab von der in den Ofen geblasenen Windmenge bzw. vom lichten Ofenquerschnitt und wird schätzungsweise zu 500 $\sqrt{F}$ = mm W.-S. angenommen.

Die Produktionskontrolle in einer amerikanischen Aluminiumgießerei [1]).

Die Produktionskontrolle der Aluminium Industries Inc.: die Erzeugung unterliegt vom Einkauf der Rohstoffe bis zur Verladung der fertigen Produkte ständiger Kontrolle. Das angewendete System bezieht sich auch auf die Lohnberechnung und die Betriebskosten. Ein täglicher Betriebsbericht über den Verbrauch an Metall geht an das Laboratorium und an das Rohstofflager. Der Bericht über den Ausschuß wird dem Betriebsbericht jeden Tag beigefügt. Jede Bestellung geht mit einem Leitzettel in dreifacher Ausfertigung in den Betrieb. Besondere Bestellformulare sind

für den Bezug von Material vom Rohstofflager und vom Lager für halbfertige Stücke ausgearbeitet, die so eingerichtet sind, daß der Bestand fortlaufend unter Kontrolle steht. Die Lohnzahlung erfolgt nach Arbeitsstunden; die Arbeitskarten werden von jedem Mann einzeln ausgefüllt und ermöglichen die Verteilung der verfahrenen Arbeitszeit auf die verschiedenen Kommissionen. Weitere Formulare sind für die Anforderung von Werkzeugen aus dem Werkzeuglager für den Versand von Fertigmaterial vom Lager an die Kundschaft und für Monatsberichte der Verkaufsabteilung ausgearbeitet.

[1]) B. Finney in „The Iron Age“, Bd. 120, 29. September 1927, S. 857 bis 860.

Weihnachtsplakette Lauchhammer.

Die vom Lauchhammerwerk der Mitteldeutschen Stahlwerke (Lauchhammer) alljährlich herausgegebenen Weihnachtsplaketten sind in diesem Jahre um eine neue des Münchener Bildhauers Heinrich Moshage bereichert worden. Das, was diesen Plaketten, deren Auflage um ihres späteren Sammelwertes willen beschränkt wird, eine besondere Bedeutung verleiht, liegt in der von Jahr zu Jahr fortgesetzten Reihe. Dadurch hat in ihnen das Erlebnis der Nachkriegsjahre, durch Künstler sehr verschiedener Eigenart gedeutet, seinen Niederschlag gefunden. Die Lauchhammer-Plaketten werden zu einem Zeitdokument. Auch die Plakette von 1927 in der Größe 92 × 127 mm (s. Abb.) mit ihrer Darstellung der Jagd nach dem Glück ist in diesem Sinne ein Gleichnis unserer Tage.

Lauchhammer bietet nicht nur den Freunden des Eisengusses, sondern jedem geistigen Menschen dieses kleine Kunstwerk an, dessen Preis (2,50 RM. ausschließlich Porto und Verpackung) die Anschaffung leicht ermöglicht.

Internationaler Gießereikongreß in Paris.

In unserem Bericht über diesen Kongreß in Heft 21 der „Gießerei-Zeitung“, S. 617, ist der Vortragende über: „Der eutektische Graphit im Grauguß“ infolge falscher Uebermittlung mit Professor Schulz bezeichnet. Es handelt sich hier um Dr.-Ing. Schüz (Leipzig).

Umschau.

Ein eigenartiger Unglücksfall in einer rheinischen Gießerei.

Nachstehend wird ein Unfall eines Kranführers mit tödlichem Ausgang beschrieben.

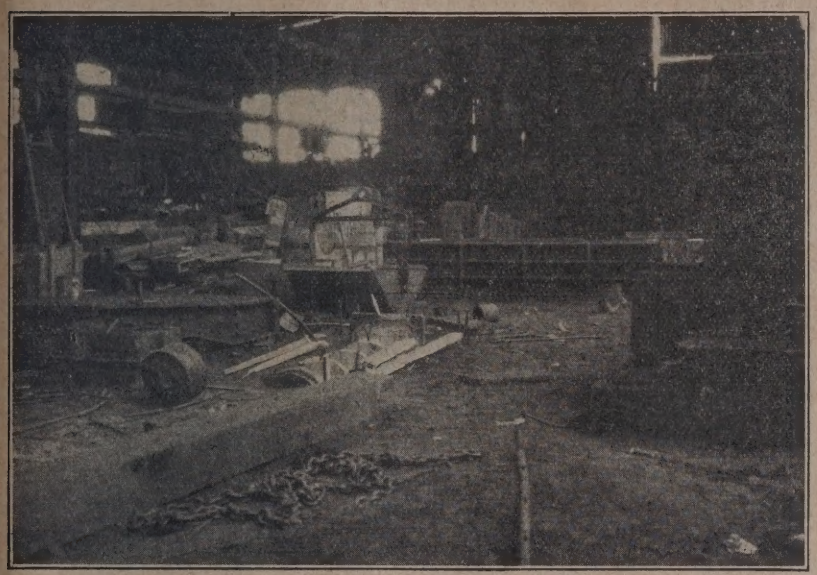


Abb. 1. Lage des hohlen Ständermodells zu zwei gießfertigen Formen.

In Abb. 3 ist die Lage eines hohlen Ständermodells *a* zu zwei zum Gießen fertigen Formen dargestellt. Abb. 2 zeigt den Standort des verunglückten Kranführers zum zerstörten Modell. Abb. 1 läßt die Form des um 11½ Uhr vormittags gegossenen Gewichtes und die des um 5 Uhr nachmittags gegossenen Drehbankbetts neben dem noch in der Form befindlichen beschädigten hohlen Ständermodell erkennen. Abb. 4 zeigt die Zerstörung des Modells.

Wie bereits erwähnt, wurde das Gewicht von 7 t vormittags um 11½ Uhr gegossen. Es müssen sich bis zum Guß des langen Drehbankbettes Explosivgase in dem hohlen Modell gesammelt haben, die durch umherfliegende Funken beim Gießen des Drehbankbettes unter starker Detonation zur Entzündung kamen. Durch die Explosion wurde die Decke des Modells zerrissen und in die Luft geschleudert. Von einem hochfliegenden Modellteil wurde der Kranführer an der Stirn so erheblich getroffen, daß die Gehirnschale durchgeschlagen wurde und der Bedauernswerte bald seiner Verletzung erlag. Wenn man bedenkt, daß das Drehbankbett von zwei Seiten gegossen wurde und in unmittelbarer Nähe des explodierten Modells eine große Anzahl Leute beschäftigt war, so muß es als ein besonderes Glück bezeichnet werden, daß von diesen Personen keine verletzt wurde. Die Wirkung der Explosion wurde allein von dem Führer des zweiten Krans beobachtet, der die Geistesgegenwart hatte, sofort über die Kranbahn zum ersten Kran zu laufen und diesen auszuschalten. Der Verunglückte hatte beim Zusammenbrechen mit seinem Körper den Hubschalter auf Senkung geschaltet, wodurch die noch zum Teil mit flüssigem Eisen gefüllte Pfanne auf den Boden zu stehen kam.

Es ist eine in Gießereien mehrfach beobachtete Tatsache, daß sich nach dem Guß eines Stückes in einer anderen in der Nähe befindlichen Form oder eines eingeformten Modells Explosivgase gesammelt haben und zur Entzündung kamen.

Dieser beschriebene Unfall läßt aber die große Gefahr erkennen, in welcher sich manchmal die beim Gießen beschäftigten Personen befinden. Der leitende Beamte muß deshalb darauf bedacht sein, solche Gefahrenquellen aufzuheben, indem er für freien Abzug etwaiger sich bildender Gase in benachbarten Formen oder Modellen sorgt. Es ist vielleicht anzunehmen, daß die Explosion vermieden worden wäre, wenn das Modell auf dem Rücken größere Oeffnungen gehabt hätte.

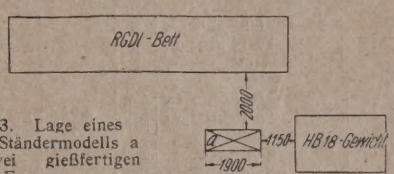


Abb. 3. Lage eines hohlen Ständermodells a zu zwei gießfertigen Formen.

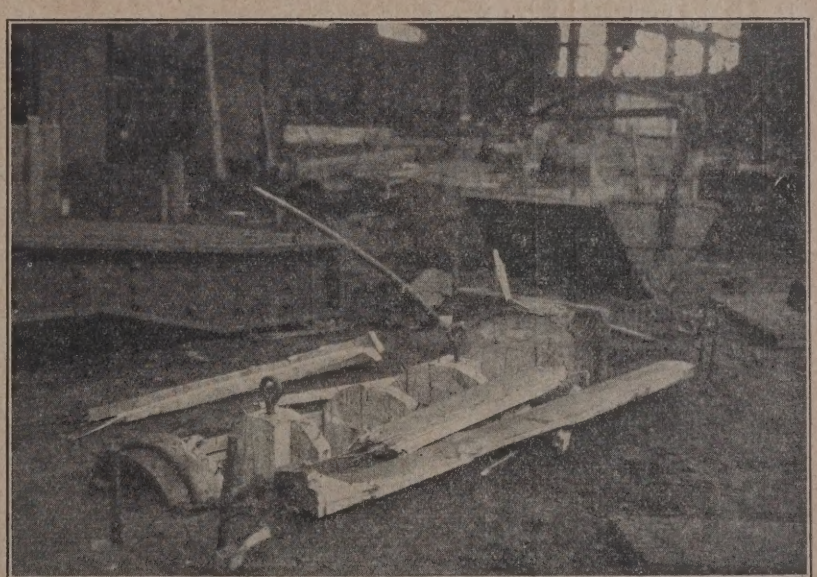


Abb. 4. Das zerstörte Modell.

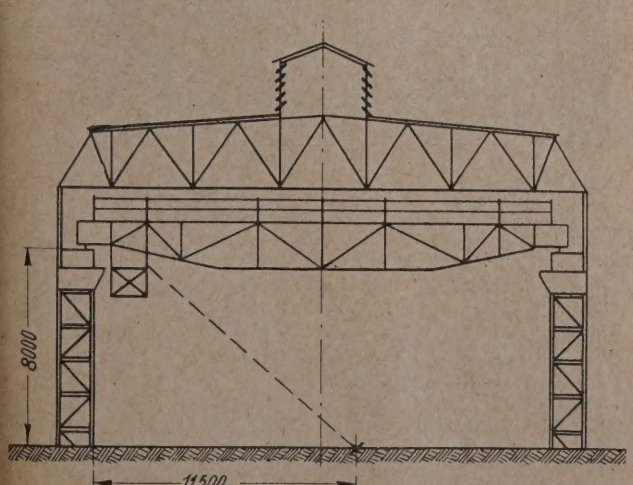


Abb. 2. Standort des verunglückten Kranführers zum Modell a.

Die Aufkohlung von Stahlabfällen im Kupolofen.

Aus dem Institut für Eisenhütten- und Gießereiwesen der Bergakademie Clausthal.

Um diese Frage zu klären, hatte ich für eine Diplomarbeit die Aufgabe gestellt, Versuchsschmelzen auszuführen, um bei steigendem Zusatz von Stahlabfällen die Aufnahme des Kohlenstoffs zu verfolgen. Der Kandidat sollte nachprüfen, ob meine Lehrbuchsangabe[1]) richtig ist,

[1]) Osann, „Lehrbuch der Eisen- und Stahlgießerei". Leipzig, bei Wilhelm Engelmann.

derzufolge man die in den Kupolofen eingesetzten Stahl- und Schmiedeeisenabfälle in die Gattierungsrechnung mit 2,7 % C einsetzt. Diese sollen sich, gleichgültig wie hoch der ursprüngliche Kohlenstoffgehalt ist, auf 2,7 % aufkohlen. Diese Frage ist von Bedeutung, wenn es sich darum handelt, kohlenstoffarmes Gußeisen zu erzeugen.

Der Kandidat des Eisenhüttenfaches Wilhelm Kutzer aus Leipzig hat zu diesem Zweck in einer Leipziger Gießerei zahlreiche Schmelzen ausgeführt. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Zahlentafel bekanntgegeben. Es bestätigt dies die oben angegebene Regel, wenn man den Durchschnitt bei allen Schmelzen ermittelt. Es bestehen jedoch große Abweichungen, deren Ursache nicht ermittelt werden konnte. Es wird noch weiterer Forschungsarbeiten bedürfen, um diese großen Unterschiede aufzuklären. Es finden sich höhere und niedrigere

Aufkohlung von Stahlabfällen.

Koksatz %	Einsatz	Windmenge	Berechneter C-Gehalt %	Wirklicher C-Gehalt %	Differenz	Durchschnittsdifferenzen
15	25 % Stahlschienen 15 % Ferrosilizium 60 % Hämatit	normal	3,39	3,12	— 0,27	+ 0,005
15	50 % Stahlschienen 20 % Ferrosilizium 30 % Hämatit	normal	2,95	2,94	— 0,01	
15	75 % Stahlschienen 25 % Ferrosilizium	normal	2,51	2,78	+ 0,27	
15	100 % Stahlschienen	normal	2,70	2,73	+ 0,03	
10	25 % Stahlschienen 15 % Ferrosilizium 60 % Hämatit	normal	3,39	3,14	— 0,25	— 0,095
10	50 % Stahlschienen 20 % Ferrosilizium 30 % Hämatit	normal	2,95	2,85	— 0,10	
12,5	75 % Stahlschienen 25 % Ferrosilizium	normal	2,50	2,50	± 0	
12,5	100 % Stahlschienen	normal	2,70	2,67	— 0,03	
15	25 % Stahlschienen 15 % Ferrosilizium 60 % Hämatit	20 % über normal	3,39	3,21	— 0,18	+ 0,162
15	50 % Stahlschienen 17,5 % Ferrosilizium 10 % Englisch III 22,5 % Hämatit	do.	2,98	3,14	+ 0,16	
15	75 % Stahlschienen 25 % Ferrosilizium	do.	2,50	3,07	+ 0,57	
15	100 % Stahlschienen	do.	2,70	2,80	+ 0,10	
13,5	10 % Stahlschienen 30 % Hämatit 30 % Englisch III 30 % Lübeck III	normal	3,79	3,32	— 0,47	— 0,090
13,5	25 % Stahlschienen 40 % Lübeck. Häm. 22,5 % Gießerei III 2,5 % Ferrosilizium 10 % Amberger III	normal	3,76	3,48	— 0,28	
13,5	50 % Stahlschienen 30 % Hämatit 10 % Amberger III 10 % Ferrosilizium	normal	3,08	3,00	— 0,08	
13,5	75 % Stahlschienen 25 % Ferrosilizium	normal	2,49	2,72	+ 0,23	
13,5	100 % Stahlschienen	normal	2,70	2,85	+ 0,15	
13,5	35 % Stahlschienen 10 % Spiegeleisen 55 % Hämatit	normal	3,67	3,13	— 0,54	— 0,54
13,5	100 % Hämatit	normal	3,88	3,76	— 0,12	
13,5	100 % Silbereisen	normal	2,34	2,85	+ 0,51	
13,5	25 % Hämatit 10 % Englisch III 15 % Deutsch III 30 % Eingüsse 20 % Kaufbruch	normal	3,53	3,36	— 0,17	

Mittlere Differenz — 0,039

Aufkohlungswerte. Diese Abweichungen treten auch zutage, wenn man ohne Stahlabfälle schmilzt. Es ergab sich in einem solchen Falle eine Kohlenstoffabnahme = 0,12 %, in einem anderen Falle eine solche = 0,17 %. Der Kandidat konnte nur zwei solcher Schmelzen ausführen und so konnte man auch in diesem Falle keine Aufklärung geben.

Die Abweichungen ließen sich auch an Hand der prozentualen Stahlzusätze nicht aufklären. Sie waren vorhanden, gleichgültig ob man 25 % oder 100 % Stahlabfälle setzte. Ebenso ließen sich die Abweichungen nicht an der Hand einer größeren Windmenge im Kupolofen aufklären. Es ergaben sich hier dieselben Streuungen. Auch auf Grund der Ferrosiliziumzusätze ließ sich keine Erklärung finden. Diese mußten bei diesen Versuchsschmelzen angewendet werden, um ein für die Gießerei brauchbares Gußeisen zu erzeugen.

Immerhin ist man nach diesen Ergebnissen dazu berechtigt, in der Gattierungsberechnung beim Setzen von Stahlabfällen mit einem C-Gehalt von 2,7 % zu rechnen, ganz gleichgültig, welcher C-Gehalt des Stahlschrotts im Laboratorium festgestellt wird. Die Zahlentafel ergibt im Durchschnitt der 18 Schmelzen eine Abweichung von nur 0,039 %, die man vernachlässigen kann.

Die nebenstehende Zahlentafel ist unter der Maßgabe berechnet, daß die eingesetzten Stahlabfälle ihren C-Gehalt auf 2,7 % erhöhen. Der berechnete C-Gehalt ist dem wirklichen gegenübergestellt, und nachdem der letztere größer ist, ergibt sich ein positives Vorzeichen, im entgegengesetzten Falle ein negatives.

Die Zahlentafel wurde unter Zugrundelegung der Annahme aufgestellt, daß Stahl oder Schmiedeeisen sich im Kupolofen auf 2,7 % C aufkohlen. Auf dieser Basis wurde der Kohlenstoffgehalt berechnet. Osann.

Neue Kupolofen-Beschickungsanlage[1]).

Die Kupolofen-Beschickungsanlage des Werkes Cleveland der amerikanischen Westinghouse-Gesellschaft besteht aus einem überdachten Lagergebäude mit Silo, einem Wiegewagen und einer elektrisch betriebenen Chargiereinrichtung in Form einer Hängebahn. Der Errichtung der Anlage gingen eingehende Untersuchungen voraus, um namentlich einen Vergleich zwischen der früheren Handbeschickung und der neuen maschinellen Beschickung ziehen zu können. Dabei ergab sich, daß durch die mechanische Beschickung nicht nur erhebliche

Abb. 1. Einfache Füllung des Begichtungskübels von den Siloausläufen.

Lohnbeträge gespart werden konnten, sondern daß auch eine viel gleichmäßigere und schonendere Beschickung des Ofens möglich war. Außerdem empfahl sich die Errichtung einer maschinellen Anlage aus sozialen Gründen, um den Arbeitern die namentlich in den heißen Sommermonaten beschwerliche Arbeit auf der Bühne abzunehmen.

Die ankommenden Rohstoffe werden mit einem Laufkran durch Magnet oder Greifer aus den Eisenbahnwagen entweder unmittelbar in die Silos oder zunächst auf den Lagerplatz entladen, um nach Bedarf zur Füllung der Silos zu dienen. Wie in Abb. 2 dargestellt, erfolgt die Füllung

[1]) Nach F. G. Steinebach in „The Foundry", Bd. 55, 1. August 1927, S. 599 bis 603.

der Silos durch verschiebbare Dachverschlüsse. Für die Gattierung werden die einzelnen Stoffe mit der Gabel unten entnommen und in den Chargierkübel gegeben (Abb. 1 und 3). Zu diesem Zwecke wird der Chargierkübel auf einem fahrbaren Wiegewagen in einem Durchgang längs der Siloausläufe bewegt. Nach Füllung wird der Kübel mit dem elektrisch betriebenen Wiegewagen an das eine Ende des Gleises unter die Führerstandslaufkatze gefahren und in den Lasthaken der Laufkatze eingehängt. In Abb. 2 ist das Ende der Fahrbahn mit Laufkatze und gehobenem Beschickungshebel wiedergegeben, während Abb. 4 den eingehängten Kübel vor der Hubbewegung darstellt. Hier ist auch deutlich zu erkennen, wie sich die Beschickung des unterhalb der Siloausläufe stehenden Kübels recht einfach gestalten muß. Der Kübel wird durch die Laufkatze in den Ofen eingefahren und in diesen ausgekippt. Da mit Wechselkübeln gearbeitet wird, so ist bei der Rückkehr der Laufkatze ein weiterer Kübel gefüllt und zur Beschickung bereitgestellt.

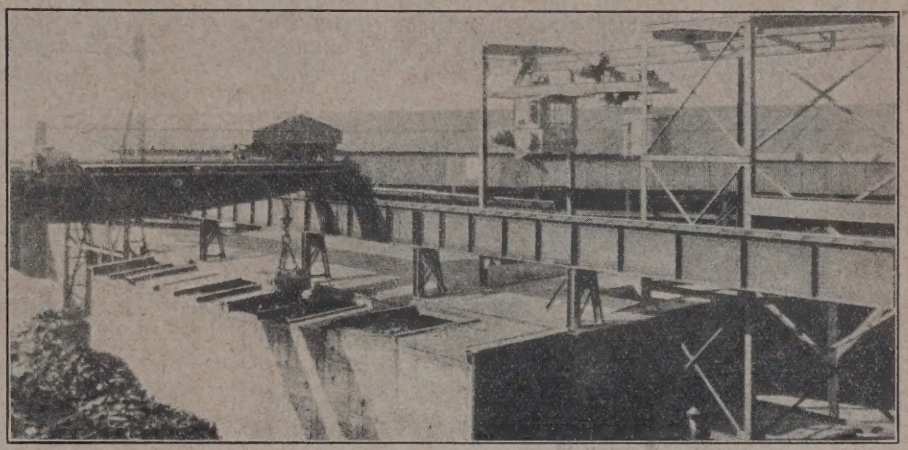


Abb. 2. Lagerplatz und Silos mit Entladekran und Ende der Begichtungshängebahn.

Bei der früheren Handbeschickung waren vier Mann auf der Bedienungsbühne erforderlich, vier Mann auf dem Lager, einer zur Bedienung des Aufzuges, einer zum Schieben der Wagen vom Platz zum Aufzug. Nach dem Umbau auf mechanische Beschickung arbeiten nur noch drei Mann an der Fertigmachung der Gattierung und ein Kranführer, jedoch rechnet man damit, später noch einen Gattierungsmann sparen zu können. Die drei Leute kommen um 6 Uhr ins Werk und flicken und reparieren den Kupolofen. Um 9½ Uhr beginnen sie mit der Gattierung, um 12 Uhr wird der Wind angestellt, und um 16 Uhr wird die Bodenklappe des Ofens geöffnet. Die vier Leute handhaben täglich 50 t in vier Stunden; sie könnten ohne weiteres 60 t in der gleichen Zeit bewältigen. Dem Kranführer, der außer der Ofenbeschickung auch den Umschlag der ankommenden Rohstoffe zu bewirken hat, wird jeden Tag auf einige Stunden ein Reservemann beigegeben, der während der übrigen Zeit mit der Säuberung und der Beladung abgehender Wagen beschäftigt wird.

Die günstigen Erfahrungen, die mit der besprochenen Anlage gemacht wurden, veranlaßten die Westinghouse-Gesellschaft, eine ähnliche mechanische Beschickungsanlage in einer anderen ihrer Gießereien, die Kleinguß erzeugt, zu errichten. Diese Gießerei umfaßt drei Kupolöfen. Die Verbindung der Hängebahngleise der einzelnen Oefen mit der Haupthängebahnstrecke ist durch Hängebahnweichen hergestellt. Im übrigen entspricht sowohl die maschinelle Ausrüstung wie auch die Arbeitsweise der Begichtungsanlage der oben beschriebenen. Insbesondere ist auch hier ein Wiegewagen verwendet, der zweifellos gegenüber dem Wiegen der Beschickung auf besonderen Wagen erhebliche Vorteile bietet, da mit dem Wiegen keine Zeit verloren wird und außerdem der Wagen die Möglichkeit gibt, an die Siloausläufe heranzufahren und ohne erhebliche Anstrengung die Begichtungskübel aus den Siloausläufen zu füllen.

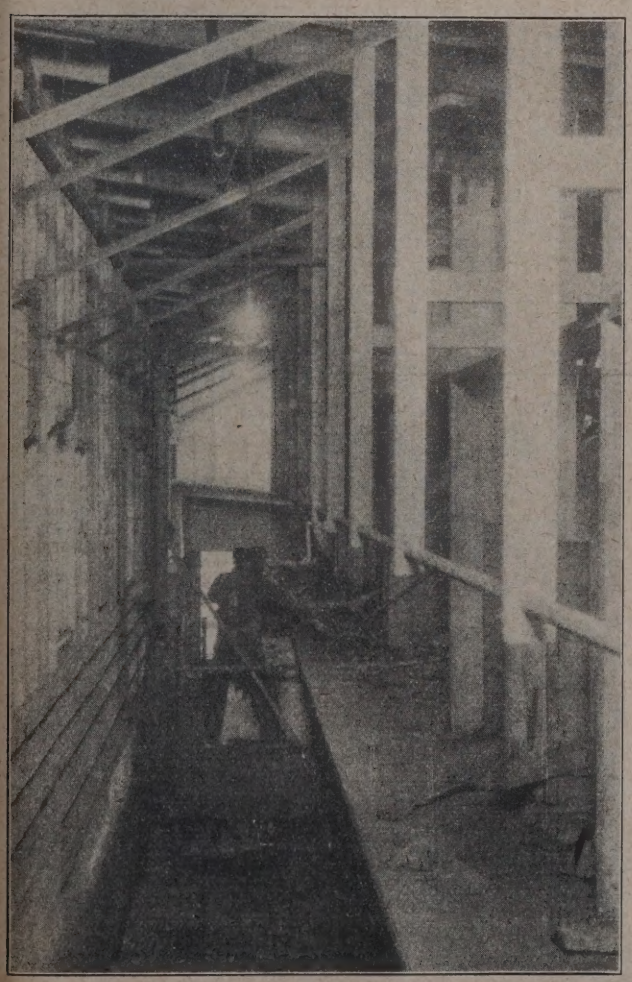


Abb. 3. Wiegewagen in dem Durchgang neben den Siloausläufen.

Abb. 4. Wiegewagen am Ende des Durchganges und Anheben des Begichtungskübels.

Gegossene Stahlkette für die englische Marine.

Auf Veranlassung der britischen Admiralität wurde die in der Abbildung dargestellte Kette von einer englischen Gießerei hergestellt. Die Kette sollte 22,8 m lang sein und aus 75 mm starken Steggliedern bestehen. Für die Probeglieder waren als Prüfung 15 Schläge mit dem Fallwerk von 1 t Gewicht vorgesehen, und zwar hierfür

Abb. 1. Gegossene Stahlkette von 75 mm Gliedstärke.

zwei Schläge bei 3 m, zwei Schläge bei 4,5 m, elf Schläge bei 6 m Entfernung. Außerdem sollte eine Probe aus drei Gliedern eine Belastung von 204 t aushalten, wobei die Dehnung 25 mm nicht überschreiten sollte. Darauf solle die Probe weiter belastet werden und bei einer Belastung von nicht unter 306 t brechen. Diese Vorschriften entsprechen ungefähr den Prüfungsvorschriften für Schweißeisenketten. Es ist bemerkenswert, daß die Kette sämtlichen Vorschriften entsprochen hat. Bei der Höchstbelastung von 306 t ergab sich eine Dehnung der Probe von 60 mm. Bei weiterer Erhöhung der Belastung auf 385 t ergab sich ebensowenig ein Bruch wie bei 400 t, der Höchstlast, welche die Prüfungsmaschine hergab. Die Gesamtdehnung betrug bei dieser Belastung 171 mm. Der Belastung von 204 t wurde die ganze Kette unterworfen. Bei einer Länge von 22,2 m wurde eine Dehnung der Kette von 394 mm festgestellt.

Ein Paradox in der Theorie von Rostung und Schutzschicht.

Zweck der von T. Fujihara[1]) ausgeführten Versuche war die Feststellung, ob elektrolytisches Eisen oder Armco-Eisen bei der Rostung unter Wasser eine bessere Schutzschicht erzeugt. Die Versuche ergaben, daß Armco-Eisen zunächst viel schneller rostet als Elektrolyteisen. Dagegen vergrößert sich ein nach einer gewissen Zeit auf dem Armco-Eisen entstehender Rostfleck viel langsamer als ein ähnlicher Fleck auf dem Elektrolyteisen. Die Rostgeschwindigkeit nimmt mit der als Korrosionsprodukt entstehenden Rostschicht ab, und zwar fällt die Rostung des Armco-Eisens nach 40 Minuten praktisch auf den Wert Null, während die Rostung des elektrolytischen Eisens selbst nach 60 Minuten noch mit voller Geschwindigkeit verläuft, die erst nach 100 Minuten abnimmt.

Die Ergebnisse der Versuche zeigen, daß die durch die Rostung entstehende Schutzschicht nach einer gewissen Zeit die ursprüngliche Geschwindigkeit der Korrosion von Metall umkehrt, so daß das Paradox entsteht, daß die Korrosion um so geringer ist, je günstiger die Bedingungen für die Korrosion liegen. Offenbar spricht dies gegen die elektrolytische Theorie, welche sagt, daß die Korrosion um so geringer ist, je reiner das Metall ist. Es kann aber aus den Versuchsergebnissen nicht geschlossen werden, daß die Gesamtkorrosion von Armco-Eisen geringer ist als die von elektrolytischem Eisen.

[1]) „Industrial and Engineering Chemistry", Bd. 19, September 1927.

Neue Bau- und Betriebsart einer Trockenkammer[1]).

Bei der Konstruktion einer neuen Trockenkammer für Formen bei der General Electric Co. tauchte die Frage auf, inwieweit sich die beim Trocknen von Porzellan und anderen keramischen Produkten benutzte Trockenart in einer mehr oder weniger feuchten Atmosphäre auch für die Trocknung von Formen eignen würde. Dabei muß innerhalb des Ofens eine ziemlich lebhafte Zirkulation der Atmosphäre, wenigstens während des größten Teils der Trockenzeit, aufrechterhalten werden. Zunächst wurden in einem kleinen Ofen von 0,65 m² Grundfläche und 2440 mm Höhe Versuche gemacht, die Erfolg versprachen. Für weitere Versuche wurde eine größere Kammer benutzt, wobei gleichfalls günstige Ergebnisse erzielt wurden. An diese schlossen sich Versuche in einer noch größeren Kammer an. Insgesamt erstreckten sich die Vorversuche über zwei Jahre. Anschließend entschloß sich die General Electric Co. zur Konstruktion einer betriebsmäßigen Kammer von folgenden Abmessungen: 4880 mm Breite, 9149 mm Länge, 3505 mm Höhe. Die Kammerwände sind aus 150 mm starken Gipsplatten hergestellt mit einem je 25 mm starken Mörtelbewurf innen und außen. Das Gewölbe ist 300 mm starker Aschenbeton, die Sohle Beton von gleichfalls 300 mm Stärke. Die Türen sind aus 100 mm breiten Winkeln mit Blechverkleidung und Isoliersteinausmauerung gebildet. Die Seitenwände enthalten Luftzüge. Die Konstruktion der Kammer ergibt sich aus Abb. 1.

Die Trockenluft wird in Wärmeaustauschern erwärmt, durch die Züge in den Wänden nach unten gezogen und quer zu der Oberfläche der Formen in den Zug an der gegenüberliegenden Wand geleitet. Bei der Anstellung der Dampferhitzung für die Luft und Inbetriebsetzung der Gebläse wird in die Kammer Dampf eingeblasen, bis die Temperatur innen in den Formen 82° C erreicht. Dies dauert je nach der Art der Formen 2 bis 4 Stunden. Die auf diese Weise zugeführte Feuchtigkeit verhindert das Reißen der Oberfläche der Formen und bewirkt einen gleichmäßigen Fluß von Feuchtigkeit aus dem Innern der Formen an die Außenfläche durch kapillare Anziehung.

Im Oktober 1925 wurden an dieser Kammer und einer benachbarten Kammer gleicher Abmessungen Vergleichsversuche durchgeführt. Hierbei wurden an den geeigneten Stellen Strömungsmesser zur Messung der Dampfmenge angebracht. Beim Wiegen des Kondensates ergab sich für die ganze Versuchswoche eine 1,2 % größere Dampfmenge, als sie von den Strömungsmessern angezeigt wurde. Die Versuchsform von 232 cm² Grundfläche und 500 mm Höhe wurde auf das Wagengestell in der dem eintretenden Strom abgewendeten Ecke niedergelegt, also an einer nichts weniger als für die Trocknung günstigen Stelle. Die Temperaturen der Form wurden in 50, 150

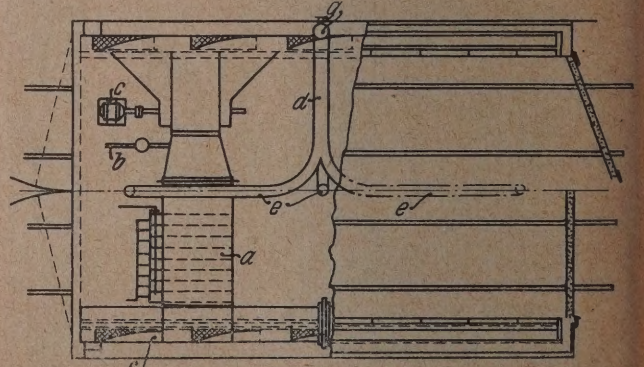


Abb. 1. Grundriß der Kammer mit dampferwärmter Trockenluft.
a = Wärmeaustauscher; b = Dampfleitung für Luftbefeuchtung; c = Antriebsmotor des Ventilators; d = Blechleitung von 300 mm lichter Weite; e = Verteilungsleitungen von 200 mm lichter Weite; f = Züge; g = Schieber.

und 250 mm Entfernung von der oberen und unteren Grundfläche abgelesen, die Temperaturen in der Kammer im Mittelpunkte des Gewölbes, in den Ecken in 450 mm Höhe über der Sohle und 600 mm von den Türen entfernt, ferner die Temperatur der eintretenden und abgehenden Luft in den Zügen. Die Ergebnisse der Versuche sind

[1]) G. Wright und J. M. Sampson, „Iron Trade Review", Bd. 81, 1. September 1927, S. 497 bis 499

den Zahlentafeln 1 und 2 zu entnehmen, während Abb. 2 die an den verschiedenen Meßstellen gemessenen Temperaturen wiedergibt.

Zahlentafel 1.
Ergebnisse der Versuche an der dampfgeheizten Kammer.

Tag 1925	5. 10.	6. 10.	7. 10.	8. 10.	9. 10.
Betriebsdauer ..... Std.	21,27	22,11	21,13	21,00	15,92
Sandgewicht ..... t	22,15	14,14	24,53	28,25	18,06
Eisengewicht ..... t	26,00	25,30	29,60	37,87	29,29
Gesamtgewicht ..... t	48,15	39,44	54,13	66,12	47,35
Gesamtverbrauch an Dampf kg	7344	6829	6924	7134	5312
Dampfverbrauch ..... kg/Std.	345	310	327	339	333
Gesamt-Dampfkosten ..... M.	31,25	29,10	29,44	30,37	22,60
Dampfkosten je Tonne Sand M.	1,40	2,06	1,20	1,07	1,25
Angaben über die Probeformen.					
Wasser im Sand ..... %	6,5	6,1	7,0	7,2	
Tiefe der Trocknung ... mm	125	150	100	112	
Temperatur in der Mitte der Form ..... °C	100	100	100	100	
Zeit bis zur Erreichung dieser Temperatur .. .. Std.	14	13	15	18	
Feuchtigkeit zu Ende des Versuchs in 50 mm Tiefe %	0,0	0,0	0,0	0,0	
100 mm „ %	1,0	0,3	1,0	1,2	
250 mm „ %	3,6	3,1	3,9	4,0	

Zahlentafel 2.
Ergebnisse der Versuche an der Kammer mit Oelfeuerung.

Tag 1925	20. 4.	21. 4.	22. 4	24. 4.
Betriebsdauer ..... Std.	16,00	16,00	16,66	16,16
Sandgewicht ..... t	18,20	21,80	27,20	32,60
Oelverbrauch l	1140	1154	1240	1499
Oelverbrauch ..... l/st	71	72	74	93
Oelkosten ..... M.	73,80	74,68	80,26	97,02
Oeloksten je Tonne Sand ..... M.	4.05	3,42	2,95	2,97
Angaben über die Probeformen.				
Feuchtigkeit am Ende des Versuchs	kalter Teil	warmer Teil		
in 50 mm Tiefe ..... %	0,0	0,0		
in 150 mm „ ..... %	1,8	1,0		
in 250 mm „ ..... %	4,0	8,3		

Vergleich der beiden Versuche.

	Dampftrocknung	Oelfeuerung
Mittlere Heizkosten je Versuch ..... M.	28,56	81,44
Mittlere Heizkosten je Tonne Sand .... M.	1,33	3,25

Im vorliegenden Falle wurde aus verschiedenen Gründen Dampf zur Erwärmung der Trockenluft verwendet, einerseits, weil die Gießerei der Hauptdampfkesselanlage des Betriebes benachbart ist, anderseits aber, weil bei

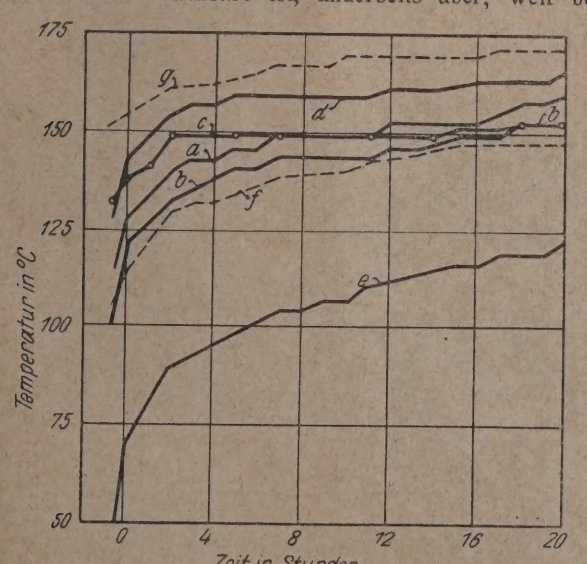


Abb. 2. Temperaturen in verschiedenen Abteilungen der Trockenkammer während eines zwanzigstündigen Betriebes.
Kurve a = Temperatur in Gewölbemitte; Kurve b = Temperatur der abströmenden Luft am Gewölbe; Kurve c = Temperatur der einströmenden Luft am Gewölbe; Kurve e = Temperatur der abströmenden Luft an der Sohle; Kurve f = Temperatur der in den Ventilator eintretenden Luft; Kurve g = Temperatur der den Wärmeaustauscher verlassenden Luft.

einer Dampftemperatur von 190 °C keine Ueberhitzung der Sandformen eintreten kann. Jedoch würde man auch die Erwärmung der Trockenluft durch eine Feuerung bewirken können, wobei jedoch darauf gesehen werden muß, daß die Form nicht überhitzt wird, und daß Dampf zum Zumischen zum Luftstrom verfügbar ist. Dieser Dampf kann von niedriger Spannung sein.

Insgesamt haben die Versuche ergeben, daß in der neuen Kammer eine bestimmte Form in ungefähr der gleichen Zeit bei praktisch gleicher Restfeuchtigkeit bei einer bestimmten Tiefe unter der Oberfläche getrocknet werden kann wie in der früheren ölgefeuerten Kammer. Dagegen ist ein Vergleich der Oberfläche der nach den beiden Verfahren getrockneten Formen, die eine vollkommen rißfreie Oberfläche haben, nicht möglich. Auch der unter der Außenschicht liegende Sand zeigt eine sehr gute Bindung und kann von dem Metall beim Gießen nicht weggewaschen werden.

Die feuerfesten Stoffe für Siemens-Martinöfen.

Vor der Gruppe „Feuerfeste Stoffe" der englischen keramischen Gesellschaft hielt kürzlich der bekannte Sachverständige für feuerfeste Baustoffe, A. T. Green, einen bemerkenswerten Vortrag über die feuerfesten Baustoffe für Siemens-Martinöfen, deren konkretes Material sich auf Erfahrungen in einem englischen Stahlwerk des Midland-Bezirkes stützt. Das Werk betreibt fünf basische Siemens-Martinöfen und erzeugt wöchentlich rund 3000 t Stahl. Für den Zeitraum eines Jahres ergaben sich bei dieser Erzeugung für feuerfestes Material im Stahlwerk die Kosten von 1 M. je Tonne, im Walzwerk von 0.50 M. je Tonne. Bei einer Erzeugung von rund 150 000 t betragen also die gesamten Ausgaben für feuerfeste Stoffe mehr als 2 Millionen Mark.

Nach den Beobachtungen und Erfahrungen waren die rein thermischen Eigenschaften von Schamotte- und Silikaprodukten für die Wärmespeicher bemerkenswert günstig. Dagegen hatte der sich absetzende Staub einen erheblichen Einfluß auf die Lebensdauer. Schwankungen der Flammentemperatur und der Gasgeschwindigkeit müssen nach Möglichkeit vermindert werden. Die Verluste der Regeneratoren durch Strahlung und Konvektion betrugen bis zu 16 % der Gesamtwärmeverluste des Stahlwerkes bei einem Gesamtwirkungsgrad des Siemens-Martin-Prozesses von 17 %. Von einer Isolierung der Wärmespeicher ist eine bedeutende Minderung der Wärmeverluste zu erwarten.

Zur Verhinderung des schädlichen Einflusses auf die feuerfesten Steine wird empfohlen, für gute Mischung von Gas und Luft in den Köpfen oder unmittelbar hinter den Köpfen zu sorgen und den Gasstrom so zu leiten, daß er in der Mitte des Ofens auf das Bad auftrifft. Die Verbrennung muß beendigt sein, bevor die Flammen die gegenüberliegenden Ofenköpfe erreichen. Ebenfalls muß eine Berührung zwischen den heißen Flammen und Gewölben und Wänden verhindert werden. Green glaubt, daß auch unter Verwendung der heute üblichen Steinqualitäten bei Beobachtung dieser Punkte mit höheren Temperaturen gearbeitet werden kann.

Eine Untersuchung der verschiedenen, beim Siemens-Martinofen-Bau benutzten feuerfesten Steine zeigte, daß eine ganze Reihe von Steinsorten offenbar mit gleichen Ergebnissen in Benutzung ist. Die Silikasteine enthalten im allgemeinen eine beträchtliche Menge grober Bestandteile von 7 bis 10 mm Größe und selbst noch darüber. Grobkörnige Steine zeigten gegenüber Absplitterung ein günstigeres Verhalten als feinkörnige Steine. Grobkörnige Textur war daher für die Gewölbe besser, vorausgesetzt, daß auch genügend feines Material als Grundmasse verwendet worden war. Das spezifische Gewicht einer Anzahl untersuchter Silikasteine betrug zwischen 2,42 bis 2.47 und ging nur in einigen Fällen über 2,50 hinaus. Anscheinend verhalten sich Steine mit spezifischen Gewichten von 2,42 am besten. Insgesamt war die Erzielung der günstigsten Eigenschaften unter Einhaltung erschwinglicher Beschaffungskosten nur unter gewisser Vernachlässigung anderer Eigenschaften möglich. So kann man beispielsweise einen Stein mit dem spezifischen Gewicht von 2,42 mit guten Absplitterungs- und Korrosionseigenschaften und mit noch befriedigenden Ausdehnungseigenschaften erzeugen.

Amerikanische Erfahrungen auf dem Gebiete der Entschwefelung durch Natriumverbindungen[1]).

Die Natriumverbindung, wie sie zur Entschwefelung von Eisenbädern benutzt wird, ist geschmolzene Sodaasche, die in Briketts von etwa 1 kg Gewicht in den Handel kommt. Die Herstellung erfolgt durch Schmelzen der

Abb. 1. Richtig ausgekleidete Gießpfanne nach 14tägigem Gebrauch.

Blüten von Sodaasche in einem geschlossenen Ofen und Vergießen der flüssigen Verbindung in Briketts. Die Verbindung enthält etwa 99 % Natriumkarbonat (Na_2CO_3). Der geschmolzene Stein nimmt keine Feuchtigkeit auf und schmilzt in Berührung mit dem flüssigen Eisen allmählich, ohne daß die Möglichkeit von Explosionen oder Verwundungen der Arbeiter besteht. Das Material ist stark basisch und chemisch außerordentlich reaktiv. Es schmilzt bei 850° C und wird bei 1225° C durch das flüssige Eisen zersetzt, wobei Natrium frei wird. Auch durch glühenden Koks zersetzt es sich. Der Wert des Materials als Raffinationsmittel für Gußeisen beruht auf seinen streng basischen Eigenschaften, dem niedrigen Schmelzpunkt und seiner starken Wirkung bei relativ niedrigen Temperaturen.

Die Funktion der Alkalien bei der Temperatur des vom Kupolofen kommenden Eisens verläuft ähnlich wie die Reaktion mit Kalksteinen im Siemens-Martinofen oder Elektroofen. Die Reaktionen verlaufen in beiden Fällen wie folgt:

Kalkstein: $CaCO_3 + FeS = CaS + FeO + CO_2$

$CaO + SiO_2 = CaO + SiO_2$

Sodaasche: $Na_2CO_3 + FeS = Na_2S + FeO + CO_2$

$Na_2O + SiO_2 = Na_2 + SiO_2$.

Für die Anwendung des Natriumkarbonates kommen Pfannen mit Tüllen nach Abb. 3 oder Vorherde nach Abb. 4 in Betracht.

Die gleichen Eigenschaften, die das Natriumkarbonat zu einem vorzüglichen Raffinationsmittel für Gußeisenschmelzen machen, sind auch wirksam hinsichtlich der Zerstörung der feuerfesten Auskleidung von Pfannen und Eisensammlern. Diese Eigenschaften umfassen starke Affinität für Säuren, Schwefelverbindungen, Oxyde und kieselsäurehaltige Schlackeneinschlüsse im Gußeisen, wie auch Kieselsäure und Silikate des Futters. Die Ausdehnung der Zerstörung hängt von der Art des Futters, der Beschaffenheit und der Art der Alkalien und den Betriebsbedingungen ab. Natriumschlacke greift freie Kieselsäure oder Silikate bei der Temperatur des Kupolofeneisens an und bildet mit ihm Natriumsilikate. Dieser Einfluß ist bei gebrannten Ziegeln ähnlicher Zusammensetzung mit zusammengesinterten Bestandteilen nicht so stark, daß man zweckmäßig Schamottemörtel nach Möglichkeit vermeidet, da dieser von der Schlacke schnell zerstört wird, so daß die Steine sich lösen und herausfallen. Außerdem wird durch die Wirkung des Schamottemörtels das Natrium verdünnt oder neutralisiert. Im allgemeinen kann man sagen, daß die Wirkung der Schlacke umgekehrt proportional zu der Menge vorhandener Silikate ist.

In Abb. 1 und 2 ist die richtige und falsche Pfannenausfütterung dargestellt. In Abb. 1 sind radiale Steine verwendet, die hochkant sehr dicht vermauert sind. Die Pfanne (Abb. 2) ist dagegen mit Normalsteinen mit Schamottemörtel ausgemauert. Bei beiden Pfannen ist die gleiche Qualität der Schamottesteine benutzt; beide Pfannen waren 14 Tage im Gebrauch und haben je 140 t Eisen je Tag vergossen. Für die Entschwefelung wurden 2,7 kg Natriumkarbonat je Tonne Eisen verbraucht. Die beiden Bilder zeigen recht anschaulich den außerordentlich verschiedenen Einfluß des Natriumkarbonates je nach der Art der Ausfütterung der Pfanne.

Das Ergebnis von Versuchen, die im Laufe von drei Jahren mit den verschiedenen Qualitäten von Schamottesteinen und Stampfmassen durchgeführt wurden, läßt sich wie folgt zusammenfassen:

1. Steine, wie sie in der Glasindustrie zum Schmelzen von Sodaglasgemengen gebraucht werden, verhielten sich schlechter als Schamottesteine gewöhnlicher Qualität.
2. Neutrale feuerfeste Stoffe, auch Chrom- und Magnesitsteine sind zum Auskleiden der Pfannen nicht geeignet.
3. Stampffutter hat sich als weniger wirtschaftlich erwiesen als Schamottesteine.
4. Steine mit hohem und niedrigem Kieselsäuregehalt zeigten ungefähr das gleiche Verhalten.
5. Dichte und relativ hartgebrannte Steine verhielten sich im allgemeinen am besten.
6. Geschlossene und dichte Verlegung der Steine hat auf die Lebensdauer einen günstigen Einfluß.
7. Als vorteilhaft hat sich doppelte Auskleidung der Pfannen erwiesen.
8. Das Futter muß jeden Tag mit guter plastischer Schamottemasse ausgeflickt werden.

Bei geeigneter Pfannenauskleidung entsprechend Abb. 1 beträgt die Lebensdauer des Futters der Pfannen in der Hartgußindustrie zwischen 24 und 36 Chargen von je 120 t. Dies entspricht ungefähr der Hälfte der Lebensdauer, wie sie die Pfannen im gewöhnlichen Gießereibetrieb ohne Anwendung von Natriumkarbonaten aufweisen. Die zusätzlichen Kosten für Pfannenverschleiß werden mit 3 bis 7 Pf. je Tonne raffiniertes Eisen angegeben.

Abb. 2. Falsch ausgekleidete Gießpfanne nach 14tägigem Gebrauch.

Die gleichen Einflüsse ergeben sich für das Futter der Eisensammler, wenn die Reaktionen in diesen vor sich gehen. Nur zeigen diese insofern ein günstigeres Verhalten, als das Herausfallen von Steinen bei der stationären Anordnung der Sammler nicht in Frage kommt. Der Einfluß der Natriumverbindungen auf das Kupolofenfutter ist mit einigen Ausnahmen im allgemeinen

[1]) G. S. Evans in „Iron Trade Review", Bd. 81, 18. August 1927, S. 376 bis 378.

günstig. Dieser günstige Einfluß ergibt sich daraus, daß der Schmelzbetrieb infolge der größeren Aktivität der Schlacke und der Minderung des Schlackenvolumens verbessert wird. Neuerdings werden die Natriumverbindungen

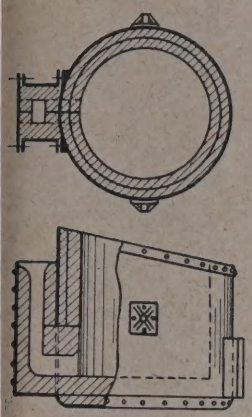


Abb. 3. Tüllenpfanne für Entschwefelung.

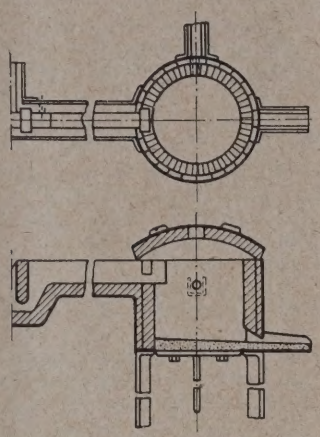


Abb. 4. Kupolofenvorherd für Entschwefelung.

auch im Gießereiflammofen zur Entschwefelung von Temperguß mit Erfolg angewendet. Es werden hier 2,3 bis 6,8 kg/t zugesetzt und dadurch der Schwefelgehalt um 10 bis 25 % erniedrigt. Gleichzeitig wird das Metall in gewissem Umfange desoxydiert und Schlackeneinschlüsse entfernt. Bei regelmäßigem Zusatz von 4,5 bis 6 kg Natriumverbindungen je Tonne Eisen hat sich im Verlaufe von zwei Monaten kein ungünstiger Einfluß auf das Ofenfutter feststellen lassen.

Bemerkenswert sind einige Ziffern über die Ausdehnung der Verwendung von Natriumverbindungen in den Vereinigten Staaten und Kanada. Mehr als 95 % der Hartgußrädererzeugung werden aus raffiniertem Eisen gegossen, wobei mehr als 300 Kupolöfen in Betracht kommen. Man schätzt, daß in einem Jahre 3 750 000 t Eisen, Stahl und Metalle mit Natriumverbindungen behandelt werden.

Neue kontinuierliche Gießerei für kleine Massenteile[1]).

Die neue Gießerei der Elmira Foundry Co. erzeugt im achtstündigen Arbeitstag rund 9600 Einzelstücke für kleine Elektromotoren, wofür ungefähr 22 t Eisen erforderlich sind. Es handelt sich also um einen Betrieb mit einer großen Zahl von Einzelstücken geringen Gewichts. Die gesamte Gießerei ist, entsprechend Art und Größe der Stücke, in drei Einzelgießereien aufgeteilt. In der Gießerei Nr. 3 werden ausschließlich Stücke zwischen 1,4 und 225 kg Einzelgewicht erzeugt. Anordnung und Arbeitsweise der nach dem Bandsystem arbeitenden Gießerei sind der Abb. 2 zu entnehmen; sie sind von Anlagen ähnlicher Art in mancher Hinsicht verschieden. Das Band für die Beförderung der Gußformen bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von 6,9 m an einer Batterie von 20 Rüttelumrollmaschinen entlang, die in einer Entfernung von 1,8 m voneinander aufgestellt sind und in der Reihenfolge ihrer Aufstellung abwechselnd Unterkasten und Oberkasten fertigmachen. Die stählernen Formkasten sind 305 × 305 × 305 mm groß. Kleinere Stücke werden paarweise in einem Kasten eingeformt.

[1]) „The Iron Age", Bd. 120, 18. August 1927, S. 391 bis 393.

Die fertige Form wird von dem Former auf das Band abgesetzt und während der Bewegung des Kastens auf dem Band werden die Belastungsgewichte aufgelegt. Das Eisen wird aus dem Ofen in eine Wagenpfanne abgestochen und aus dieser in Hängebahnhandpfannen abgegossen. Interessant ist die Verwendung eines Wandertisches von 8,5 m Länge, auf dem der Gießer steht und der sich mit der gleichen Geschwindigkeit wie das Hauptband bewegt (Abb. 1). Nach dem Abgießen gelangen die Formen ins Freie und gehen schließlich am Ende der Längsstrecke wieder in das Gebäude zurück. Bis zu einem erheblichen Grade entweichen also Dampf und Rauch in die freie Luft. Kurz hinter der Gießstelle nimmt ein Mann die Belastungsgewichte ab und setzt sie auf ein in der entgegengesetzten Richtung laufendes Band, das sie wieder zur Auflegestelle am Hauptband zurückbringt. In üblicher Weise werden vor der Formmaschinenstrecke die Kasten entleert und die leeren Kasten wieder auf das Band abgestellt, das sie zu den Formmaschinen zurückbefördert. Die Former nehmen die Kasten vom Band ab und stellen sie, bis sie gebraucht werden, neben sich ab. Die Gußstücke werden mit der Gabel auf ein Plattenband geworfen, das sie in entgegengesetzter Richtung in die Putzerei bringt. Die Länge des Bandes für die heißen Stücke beträgt 91 m, wovon 60 m gleichfalls in der freien Luft verlaufen. Am Ende des Bandes haben sich die Stücke genügend abgekühlt, um mit der Hand entfernt zu werden. Die Putzerei umfaßt in der Hauptsache Putztrommeln und Schleifmaschinen. Nach dem Putzen kommen die Stücke auf

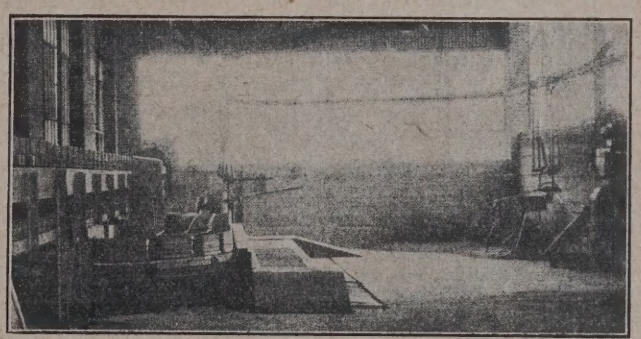


Abb. 1. Wandertisch für den Gießer.

Untersuchungstische und werden dann verladen. Das Band für die Formen ist in seinen Abmessungen so gehalten, daß auf jeder Platte zwei Formkasten Platz finden.

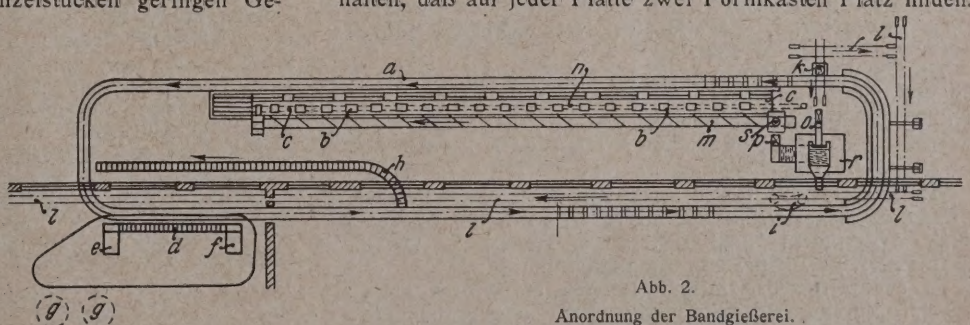


Abb. 2.
Anordnung der Bandgießerei.

a = Förderband für Formkasten; b = Formmaschinen; c = Rostabdeckung um die Formmaschinen herum; d = Wandertisch für den Gießer; e = Zugangsrampe für den Gießer; f = Abgangsrampe für den Gießer; g = Kupolöfen; h = Schwerkraftrollenförderer für die Rücksendung der Belastungsgewichte; i = Antrieb des Förderbandes für die Formen; k = Entleerungsstelle für die Formen; l = Förderketten für den Transport der fertigen Stücke zur Putzerei; m = Verteilungsgurt für den Formsand über den Formmaschinen; n = Unter Flur liegendes Transportband für den Altsand; o = Sandelevator; p = Elevator für fertigen Sand; q = Schüttelsieb; r = Sandsilo für 60 t Sand; s = Sandbefeuchtung.

Zurzeit wird jedoch nur mit einem Kasten je Platte gearbeitet, so daß die Erzeugung auf das Doppelte der jetzigen Leistung gesteigert werden kann. Weitere Einzelheiten können der Abb. 2 in Verbindung mit der Zeichenerklärung entnommen werden.

Patentschau.

Auszüge aus den Patentschriften.

Kl. 18 a, Gr. 6, Nr. 447 738 vom 3. Januar 1926. Zusatz zum Patent 433 186. Demag Akt.-Ges. in Duisburg. (Erfinder: Emil Jaspers in Duisburg.) Vorrichtung zum Beschicken von Hochöfen mit Stückkoks.

Durch die Hintereinanderschaltung zweier Siebe wird zunächst der Grobkoks abgesiebt und unmittelbar der Gicht zugeführt, während anschließend durch das Zusatzsieb eine zweite Absiebung erfolgt, durch die der bei eintretendem Verschleiß des Grobsiebes durch dieses hindurchgehende, noch für den Hochofen brauchbare Stückkoksanteil zurückgehalten wird, um seinerseits mittelbar oder unmittelbar ebenfalls der Gicht zugeführt zu werden, wobei infolge der vorherigen Absiebung des Grobkoks das als Sicherheitseinrichtung dienende Zusatzsieb geschont wird.

Kl. 18 a, Gr. 3, Nr. 446 597 vom 7. April 1926. Paul Heskamp in Duisburg-Ruhrort. Verfahren zur unmittelbaren Verwertung des Gichtstaubes an Hochöfen und ähnlichen Schachtöfen.

Der Gichtstaub wird in den Schacht des Ofens mit Hilfe nichtoxydierend wirkender Gase eingeblasen.

Kl. 18 b Gr. 19, Nr. 445 155 vom 7. November 1925. Torkretgesellschaft m. b. H. in Berlin. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Konverterböden.

Die Konverterbodenmasse wird mit Hilfe einer an sich bekannten, durch Preßluft betriebenen Spritzeinrichtung in die um ihre Längsachse sich drehende Konverterbodenform hineingespritzt.

Kl. 18 b, Gr. 14, Nr. 447 131 vom 25. März 1924. Igor Ratnowsky in Bergisch-Gladbach b. Köln. Regenerativofen, insbesondere Siemens-Martinofen, mit Kohlenstaubfeuerung.

Die zu beiden Seiten des Herdes angeordneten Verbrennungskammern, die durch absperrbare Kanäle mit den Regeneratoren verbunden sind, besitzen außerdem an ihrer Sohle absperrbare Rauchgaskanäle, durch welche die Rauchgase den Regeneratoren zugeführt werden.

Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 447 142 vom 7. Juli 1925. Electro Metallurgical Company in New York. Verfahren zur Verringerung des Siliziumgehaltes von Eisen-Silizium-Zirkon-Legierungen.

Eine an sich bekannte Eisen-Silizium-Zirkon-Legierung mit niedrigem Kohlenstoffgehalt, welche gegebenenfalls mehr Silizium als Zirkon enthält, wird mit einem alkalischen Lösungsmittel für Silizium behandelt.

Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 446 400 vom 15. Mai 1925. Fried. Krupp Akt.-Ges. in Essen a. d. Ruhr. (Erfinder: Dr.-Ing. Adolf Fry in Essen.) Stahllegierungen zum Herstellen von Gegenständen, die in den Randschichten durch Verstärken gehärtet sind.

Die Stahllegierungen sollen enthalten: 0,5 bis 1,5 % Aluminium sowie einzeln oder in beliebiger Zusammenstellung 0,5 bis 4 % Silizium, Mangan, Nickel, Chrom, Molybdän, Wolfram, Vanadium, Titan oder Zirkon und bis zu 0,06 % Kohlenstoff.

Kl. 18 c, Gr. 9. Nr. 445 211 vom 4. Dezember 1925. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H. in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Dipl.-Ing. Karl Tamele in Berlin-Wilmersdorf.) Elektrische Blankglühmuffel.

In der Mitte der Muffel ist ein an beiden Enden wärmeisolierend verschließbares Rohr angeordnet, das während der Abkühlzeit an beiden Enden geöffnet werden kann.

Kl. 18 c, Gr. 8, Nr. 445 395 vom 13. Mai 1926. Zusatz zum Patent 443 078. Buderussche Eisenwerke in Wetzlar a. d. Lahn. Verfahren und Vorrichtung zum Vergüten von naturharten oder hart gewordenen, beispielsweise durch Schleuderguß erzeugten Rohren.

Die vergüteten Rohre werden nach dem Verlassen des Glühofens zwecks Abkühlung im Pilgerschritt weiterbewegt. Die Rohre können sich so unter den gleichen Verhältnissen abkühlen, unter denen sie sich vorher erhitzt haben.

Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 445 983 vom 19. Dezember 1925. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H. in Berlin. Einrichtung zum Abdichten des Glühraumes von Glühöfen.

Die Abdichtung erfolgt mittels eines luftgekühlten Schlauches.

Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 447 356 vom 24. Oktober 1925. Richard Schubert in Gerstl (Oesterreich) und Carl Pletsch in Bad Nauheim. Kanalglühofen.

Die an sich bekannten trichterförmigen Mündungen der lediglich im Boden und in den Seitenwandungen des Glühkanals angeordneten Brenner sind derart zueinander gerichtet, daß die an der gleichen Kanalwand austretenden Heizgasströme sich durchkreuzen, wodurch ihr Aufstieg zur Kanaldecke verzögert wird.

Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 447 060 vom 27. September 1923. Britische Priorität vom 21. Oktober 1922. William Shaw, Henry Arthur Shaw und W. Shaw & Co. Limited in Middlesborough (England). Temperglocke mit offenem Boden.

Die Glocke besitzt ein Netzwerk von inneren Verstärkungsrippen, die sich sowohl über die langen Seitenwände als auch über die Querwände und die Decke erstrecken, wobei in den langen Seitenwänden die Längs- und Querrippen zwecks Bildung dreiarmiger Kreuzungspunkte gegeneinander versetzt sind.

Kl. 24 l, Gr. 6, Nr. 446 855 vom 10. Mai 1921. Amerikanische Priorität vom 26. Dezember 1918. Stephens Engineering Company in New Castle (V. St. A.). Verfahren zum Verbrennen zerkleinerten Brennstoffs.

Brennstoff und Oxydationsmittel (Luft od. dgl.) werden auf der Vorderseite des Verbrennungsraumes durch eine Anzahl nebeneinander angeordneter Düsen zugeführt, während auf der Rückseite des Verbrennungsraumes das Oxydationsmittel durch andere Düsen zugeführt wird, die den erstgenannten Düsen diametral gegenüberliegen, so daß der Verbrennungsraum in eine Anzahl Wirbelzonen zerlegt und eine wirksame Durchwirbelung erzielt wird.

Kl. 24 c, Gr. 18, Nr. 447 292 vom 11. Mai 1924. Selas Akt.-Ges. in Berlin. Sicherheitsvorrichtung für Gas-Luft-Mischanlagen, Generatorgasanlagen usw.

Durch eine temperaturempfindliche, bei normaler Gas-Luft-Zusammensetzung im inneren Flammenkegel eines von der Gas-Luft-Mischung gespeisten Hilfsbrenners befindliche Sicherung wird ein den Gas- und Luftquerschnitt oder beide bei Auslösung absperrendes bzw. die Gassauger stillsetzendes Gestänge gehalten.

Kl. 24 e, Gr. 10, Nr. 446 061 vom 25. August 1925. Rasselsteiner Eisenwerks-Gesellschaft Akt.-Ges. und August Bien in Neuwied-Rasselstein. Verdampfereinrichtung für Gaserzeuger.

Der für den Gaserzeuger notwendige Wasserdampf wird dadurch gewonnen, daß die Wärme der mit Luft vermischten Abgase einer Feuerung zur Dampferzeugung benutzt wird. Zu diesem Zweck ist in die Zuleitung für das Abgas-Luft-Gemisch unmittelbar vor dem Gaserzeuger ein kesselartiges, stehendes Rillenrohr eingebaut, durch dessen obenliegende Auslässe der im Kessel erzeugte Wasserdampf in das Abgas-Luft-Gemisch austritt, während mit austretendes Wasser, an dem Rillenrohr herabrieselnd, verdampft wird.

Kl. 24 e, Gr. 11, Nr. 446 062 vom 15. Januar 1926. Cato van Vollenhoren, geb. Jonkers, in Nijmegen (Holland). Verfahren und Vorrichtung zur Vergasung von Staubkohle im Drehrostgenerator mit drehbarem Außenrost.

Der Außenrost läuft mit hoher Geschwindigkeit um und hält dadurch die Kohlenschicht in dauernder Bewegung. Durch auf den Außenrost aufgesetzte Wühler wird die Wirkung verstärkt und die Brennstoffsäule in der Mitte, am Außenrand und in den unteren Teilen so aufgelockert, daß andauernd kleine Kanäle gebildet werden, durch welche eine gleichmäßige Belüftung in der Mitte und am Außenrand durchgeführt wird.

Kl. 24 l, Gr. 8, Nr. 447 975 vom 20. April 1923. International Combustion Engineering Corporation in New York. Dampfkesselanlage mit Kohlenstaubfeuerung und einer im Verbrennungsraum frei angebrachten, das Zusammenschmelzen der Schlacke verhindernden Wasserkühlung.

Die in bekannter Weise in der Brennkammer oberhalb ihres Beckens angeordneten Kühlrohre werden nicht direkt mit dem Kessel, sondern mit einem zusätzlichen besonderen Wärmespeicher verbunden, dessen Dampfraum mit dem des Kessels oder mit der Dampfleitung vom Kessel verbunden ist.

Zeitschriftenschau [1]).

Gießerei-Roh- und -Hilfsstoffe.

Die in der Formgießerei benutzten Aluminiumlegierungen. Revue de l'Aluminium, Jg. 4, Nr. 19, S. 456. 2 Spalten. Für die zum Gießen in der Sandform, in der Dauerform und für Spritzguß geeignetsten Legierungen werden Zusammensetzung, physikalische und Festigkeitseigenschaften angegeben.

Elastizität und Wärmeausdehnung von Schamotte mit Bezug auf Absplitterung des gebrannten Produktes. R. F. Geller. Technical Papers of the American Refractories Institute, Nr. 4, S. 1—14. 27 Spalten, 4 Abb. Ergebnis von Untersuchungen an Schamotte verschiedener Herkunft; die Versuche umfaßten Abschrecken mit anschließender Wiedererhitzung sowie die Bestimmung von Bruchmodul, Elastizitätsmodul und größter Dehnung bei Raumtemperatur und bei 550° C für wiedererwärmte Proben.

Untersuchung der Schwindungsvorgänge von feuerfesten Baustoffen. M. C. Booze. Iron Trade Review, Bd. 81, 20. Oktober, S. 968/69. 5 Spalten. Die Ursachen der Schwindung der feuerfesten Baustoffe beruhen hauptsächlich auf der Verdampfung des aus den Rohstoffen zu verdampfenden Wassers und der Zusammenziehung der einzelnen festen Teilchen infolge der Oberflächenspannung des unter der hohen Temperatur im Ofen aus den Verunreinigungen der Stoffe gebildeten Glases; andere Ursachen spielen nur eine geringe Rolle.

Zink und Blei in Kanada. T. W. Bingay und F. J. Alcock. Bulletin of the American Zinc Institute, Bd. 10, September/Oktober, S. 14—25 und 66/67. 26 Spalten. Entwicklung der Zink- und Bleigewinnung in Kanada; geologische Verhältnisse. Uebersicht über die verschiedenen Vorkommen, Eigenschaften, Mengen und Förderung.

Eigenschaften und Verlegung feuerfester Steine industrieller Oefen. W. H. Mawhinney. Forging, Stamping, Heat Treating, Bd. 13, Oktober, S. 417—419 und 428. 7 Spalten, 2 Abb. Uebersicht über Steingrößen und Steinformen für industrielle Oefen, ihre Abmessungen und Gewichte. Steine für Gewölbe, besonders Hängegewölbe, Brenner- und Gasabzugsöffnungen, Wandungen und Herde. Ausführung der Fundamente.

Nichtrostende Eisen- und Stahllegierungen. B. Kalling. Teknisk Tidskrift (Mekanik), Jg. 57, 17. September, S. 121 bis 127; 15. Oktober, S. 129—134. 24 Spalten, 12 Abb. Der jetzige Stand der nichtrostenden Eisenlegierungen: Kenntnis der Gefügeeigenschaften und der mechanischen Eigenschaften von Chrom- und Chrom-Nickel-Stählen; die physikalischen Eigenschaften und die Grundlagen der Rostbeständigkeit. Einfluß der Warmbehandlung auf die Eigenschaften der Stähle.

Bau und Betrieb von Gießereien.

Luftheizungsanlagen für industrielle Räume. J. H. Smith. Industrial Management, Bd. 74, 218—223. 12 Spalten, 9 Abb. Charakterisierung der für die Wärmeverteilung über die Räume gebräuchlichen Ventilatoren und Gebläse; Anbringung, Schleudergeschwindigkeiten, Kraftverbrauch, Antrieb und konstruktive Einzelheiten.

Die Grundlagen der Gelbgießerei-Praxis. R. R. Charke. Metal Industry, Bd. 31, 12. August, S. 123—125; 19. August, S. 147/48; 26. August, S. 175—177; 2. September, S. 201—203; 9. September, S. 224—226; 7. Oktober, S. 319/20; 14. Oktober, S. 341/42; 21. Oktober, S. 366/67; 28. Oktober, S. 393/94. 40 Spalten, 48 Abb. Vorgänge bei der Erstarrung, besonders bei Platten und Stäben geringerer Stärke: Auftrieb des flüssigen Metalls, Anschneiden, Luftstechen, Steiger, Eingüsse. Sandeigenschaften für Sandformen, Dehnung und Schwindung. Gießtemperatur; Ursachen von Ausschuß. Gesichtspunkte für liegenden und stehenden Guß: Schwindungshohlräume, Einfluß des spezifischen Gewichtes. Verwendung von losen Modellen, Fehler bei der Formarbeit und beim Gießen, Trockensand- und Grünsandform.

Die Rolle der Temperaturregeleinrichtungen für industrielle Vorgänge. F. Jombart. Revue de Métallurgie, Jg. 24, Oktober, S. 573—590. 36 Spalten, 20 Abb. Einteilung und Charakteristik der verschiedenen Temperaturregler. Anwendung der Temperaturregler für verschiedene Ofenbauarten; verschiedene Arten der selbsttätigen Temperaturregelung. Anwendungsmöglichkeiten und Betriebsergebnisse.

Neuer elektrischer Härteofen für Bohrstähle. H. K. Fox. Forging, Stamping, Heat Treating, Bd. 13, Oktober, S. 410/11. 4 Spalten, 2 Abb. Die beschriebene gut isolierte Ofenanlage enthält drei Heizelemente von je 17 kW Anschlußwert, die derart angeordnet sind, daß zwei Elemente oberhalb der zu härtenden Stähle, eines unterhalb der Stähle liegt. Betriebs- und Versuchsergebnisse mit den Oefen.

Die Konstruktion von Oefen mit Leuchtgasbeheizung. A. J. Smith. Forging, Stamping, Heat Treating, Bd. 13, Oktober, S. 403/04. 3 Spalten, 2 Abb. Ein in England bewährter Ofen mit Regenerator für Leuchtgasbeheizung, der bei 1360° Ofentemperatur die Abgase mit 182° C abziehen läßt. Angaben über Betriebserfahrungen.

Schmelz- und Frischarbeiten.

Der Einfluß von Phosphor und Titan auf die Verzögerung des Wachsens von Gußeisen. R. R. Kennedy und G. J. Oswald. La Fonderie Moderne, Jg. 21, 25. Oktober, S. 415—419. 9 Spalten, 18 Abb. In Versuchsreihen wurde der Verlauf des Wachsens von Gußeisen mit verschiedenen Phosphor- und Titangehalten untersucht; der höchste Phosphorgehalt bewirkt das geringste Wachsen. Ein mit Titan desoxydiertes Eisen zeigte ein ausgesprochen geringeres Wachsen im Vergleich zu einem Eisen der gleichen Charge, das nicht desoxydiert war.

Versuche über die entschwefelnde Wirkung von Mangan. C. H. Herty und J. M. Gaines. Blast Furnace and Steel Plant, Bd. 15, Oktober, S. 467—469 und 473. 7 Spalten, 3 Abb. Kritischer Ueberblick über die bisherigen Forschungsergebnisse, betreffend den Einfluß des Mangans auf die Schwefelabscheidung bei Roheisen und Stahl. Bericht über die Durchführung und das Ergebnis dahin zielender Versuche, bei denen festgestellt wurde, daß die Temperatur auf die Entschwefelung einen erheblichen Einfluß ausübt.

Die Theorie des Hochofenprozesses. F. Wüst. Foundry Trade Journal, Bd. 37, 27. Oktober, S. 65—67. 7 Spalten, 2 Abb. Nach der von Wüst aufgestellten Theorie des Hochofenprozesses können Mangan, Silizium und Phosphor in nennenswerten Mengen im Hochofenschacht nicht aufgenommen werden. Die Theorie wird durch umfangreiches Versuchsmaterial gestützt.

Der Einfluß von Gas auf wärmebeständige Stähle. W. H. Hatfield. Blast Furnace and Steel Plant, Bd. 15, Oktober, S. 485—491. 14 Spalten. Zweck der beschriebenen Versuche war das Streben nach einer Verbesserung der wärmebeständigen Stähle, ferner die Absicht, grundlegende Werte für die Bestimmung für die Art der Angriffe festzustellen, welchen die Stähle an der Atmosphäre und bei der Einwirkung industrieller Gase bei hohen Temperaturen unterliegen. Bei den Versuchen wurden Stahlproben der verschiedensten Zusammensetzung und verschiedene Gase benutzt.

Optisches Pyrometer und Ferntthermometer der englischen Siemens - Gesellschaft. Engineering, Bd. 124, 28. Oktober, S. 550. 2 Spalten. Das tragbare Pyrometer arbeitet nach dem Grundsatz des verschwindenden Fadens und wird in zwei Ausführungen für Temperaturen über 600 und 1400° C gebaut. Das Ferntthermometer wird für Temperaturen bis zu 100° C mit Nickeldraht, für Temperaturen bis 500° C mit Platindraht ausgerüstet.

Neue kontinuierliche Kohlenelektrode mit zusammengesetzter metallischer Armatur. G. Becker. La Metallurgia Italiana, Jg. 19, Juni, S. 246—249. 8 Spalten, 1 Abb. Die beschriebene Elektrode, von der Elektrodenfabrik Dobrava (Jugoslawien) konstruiert, wird in einem metallischen Gehäuse, das leicht zusammengesetzt und auseinandergenommen werden kann, gestampft. Die Elektrode überträgt 10 Amp/cm² Querschnitt.

Die Wirtschaftlichkeit der Gasverwendung zum Messingschmelzen. J. T. Quinn. Gas Age-Record, Bd. 60, 22. Oktober, S. 617—620. 8 Spalten, 2 Abb. Grundlagen des Schmelzbetriebes, denen die Heizung angepaßt werden muß. Ein Vergleich der verschiedenen Beheizungsarten der Schmelzöfen zeigt, daß Leuchtgasfeuerung die billigste darstellt; auch gegenüber dem elektrischen Schmelzofen ist sie etwas günstiger.

[1]) Sämtlichen Anfragen, insbesondere solchen, die sich auf Auskünfte über Bezugsquellen in von uns angeführten Zeitschriften beziehen, ist stets Rückporto beizufügen. Die Schriftleitung.

Neue Siemens-Martinofen-Bauart System Venturi. Iron and Coal Trades Review, Bd. 115, 4. November, S. 670. 3 Spalten, 2 Abb. Der Kopf des Ofens ist so gebaut, daß eine vollkommene Mischung und Verbrennung von Gas und Luft erzielt wird. Der Luftstrom wird um den Gasstrom derart herumgeführt, daß die Luft in den Gasstrom hineingetrieben wird.

Charakteristische Ofenbetriebskurven als Hilfsmittel für die Brennstoffkontrolle. H. C. Armstrong. Engineer, Bd. 144, 21. Oktober, S. 445—447. 7 Spalten 7 Abb. Verfasser berichtet über das Ergebnis von Versuchen über den thermischen Wirkungsgrad von Wärmöfen in englischen Hüttenwerken; auf Grund der Versuchsergebnisse schlägt er Verbesserungen der Oefen vor, die sich sowohl auf die Abmessungen der Oefen als auch auf Beheizung, Luftüberschuß, Feuerzuführung und Brennstoffe beziehen.

Verfeinerungs- und Vergütungsarbeiten.

Die Metallurgie von Eisen und Stahl unter Berücksichtigung der Vergütung. Railway Electrical Engineer, Bd. 18, Oktober, S. 332—334. 4 Spalten, 16 Abb. Der vom Ausschuß für Schweiß- und metallurgische Fragen im Verband der amerikanischen Elektroingenieure der Eisenbahn erstattete Bericht erläutert die metallographischen Grundlagen von einfachen und legierten Stählen unter Berücksichtigung ihrer Verwendung zu Anlagen und Einrichtungen des Eisenbahnwesens.

Der Einfluß der Warmbehandlung auf einige mechanische Eigenschaften einer 90/10-Kupfer-Zinn-Legierung. R. J. Anderson. American Metal Market, Bd. 34, Oktober, S. 3—5. 9 Spalten, 16 Abb. Versuchsbericht und Ergebnis der Versuche: Bis 700 °C hat einfaches Glühen mit nachfolgender Abkühlung nur wenig Einfluß auf die Festigkeit. Das Glühen bei Temperaturen über 600 °C verbessert Dehnung und Einschnürung. Die gegossene 90/10-Kupfer-Zinn-Legierung hat günstigere Dehnung als die 85/15-Legierung.

Härtung der Eisenlegierungen durch Bor. J. Laissus. Revue de Métallurgie, Jg. 24, Oktober, S. 591—600. 20 Spalten, 16 Abb. Ergebnis der Untersuchungen: Die Härtung der Eisenlegierungen durch Bor hängt in bezug auf die Tiefe von Zeit und Temperatur ab und nimmt mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt ab. Die mit Bor gehärteten Eisenlegierungen haben nach dem Anlassen eine relativ große Härte, bei einer Temperatur von 800 °C eine relativ geringe Oxydierbarkeit und werden durch 50prozentige Chlorwasserstoffsäure nur wenig angegriffen.

Die Prüfung von Schutzüberzügen von Metallen. E. A. Ollard. Metal Industry, Bd. 31, 28. Oktober, S. 385—387; 4. November, S. 416—418. 10 Spalten, 4 Abb. Grundlagen der Prüfung von Schutzüberzügen in Abhängigkeit von dem durch sie erstrebten Ziel. Beschreibung von Apparaturen zur Ausführung von Schnell-Korrosions- und Erosionsversuchen. Anleitung für die Auswertung der Versuchswerte.

Die elektrische Ausrüstung von Verchromungsanlagen. C. van Derau. Brass World, Bd. 13, Oktober, S. 335—338. 7 Spalten, 1 Abb. Der gegenwärtige Stand der Verchromung wird nach folgenden Gesichtspunkten und Teilabschnitten behandelt: Reflektoren und elektrische Ausrüstung, Lösungen und ihre Analyse, Temperatur- und Stromkontrolle, Taucheinrichtungen, Anoden.

Die Praxis der Einsatzhärtung von Stählen. J. D. Gat. Forging, Stamping, Heat Treating, Bd. 13, Oktober, S. 393—396. 8 Spalten. Erläuterung der Faktoren, welche die Eigenschaften des Fertigprodukts bei der Einsatzhärtung beeinflussen: Art der Packung, Härtemittel, Beschleuniger und Verstärker. Gute Einsatzhärtung ist im wesentlichen eine Frage der praktischen Erfahrung.

Untersuchung und Prüfung des Erzeugnisses.

Die Erzeugung von einzelnen Metallkristallen. J. A. M. van Liempt. Technical Publications of the American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, Nr. 15, S. 1—8. 14 Spalten, 4 Abb. Die Verfahren zur Erzeugung metallischer Einzelkristalle sind an sich schon länger bekannt, wurden aber in den letzten Jahren erheblich verbessert. Die Erzeugungsverfahren aus dem flüssigen, gasförmigen Zustand, auf elektrolytischem Wege und durch Rekristallisation im festen Zustande werden erläutert und die Verbesserungen aufgezeigt.

Das Kornwachstum in weichen Stählen. Yap Chu-Phay. Transactions of the American Society for Steel Treating, Bd. 12, Oktober, S. 601—621 und 868. 43 Spalten, 19 Abb. Aufstellung einer Theorie für das Kornwachstum in weichen Stählen, die auf der Hypothese beruht, daß eine Bindeschicht vorhanden ist, in welcher der Karbid kolloidal gelöst ist. Verfahren zur Erzeugung von grobem Korn, wobei die Stahlprobe eine gewisse Zeit über dem Haltepunkt A_3 gehalten und darauf die Abkühlungsgeschwindigkeit durch die obere kritische Grenze kontrolliert wird.

Ueber die Eigenschaften von Stählen. J. E. Howard. Transactions of the American Society for Steel Treating, Bd. 12, Oktober, S. 622—629 und 650. 17 Spalten. Die verschiedenen physikalischen Eigenschaften von Stählen und ihr Verhalten bei unterschiedlichen Bedingungen. Aus den Untersuchungen entnimmt der Verfasser die Unsicherheit eines einzelnen Versuches für einen Baustoff bei einer gegebenen Temperatur.

Hilfsarbeiten.

Die Kohlung von Eisen durch Gemisch aus Wasserstoff und Methan. W. P. Lykes. Fuels and Furnaces, Bd. 5, Oktober, S. 1321—1324 und 1340. Durch Versuche wurden die Gemische aus Wasserstoff und 80 % Methan enthaltendem Naturgas festgestellt, die bei bestimmtem Kohlenstoffgehalt des Stahles und bei Temperaturen zwischen 800 und 1140 °C neutral sind, ferner der kohlende Einfluß verschiedener Gemische auf den Stahl bei verschiedenen Temperaturen.

Beziehungen zwischen Metallurgie und Bearbeitung. J. M. Watson. Journal of the Society of Automotive Engineers, Bd. 21, Oktober, S. 370—373. 7 Spalten, 2 Abb. Engste Zusammenarbeit zwischen metallurgischer Abteilung und Bearbeitungswerkstätten ist erforderlich; der Metallurge muß nicht nur Ratschläge für die Konstruktionsform, sondern auch für die Wahl der Werkstoffe erteilen. Richtige Zusammenarbeit sichert Minderung der Werkstoffsorten, konstruktive Vereinfachungen und billigere Bearbeitungskosten.

Wirtschaft und Statistik.

Zunehmende Verwendung der elektrischen Oefen für Nichteisenmetalle. H. W. Gillett. The Foundry, Bd. 55, 15. Oktober, S. 805—807. 9 Spalten. Die Anwendung des elektrischen Ofens zum Schmelzen von Nichteisenmetallen ist an bestimmte wirtschaftliche und technische Voraussetzungen gebunden, wodurch der Kreis der in Betracht kommenden Ofenbauarten beschränkt ist. Am 1. Februar d. J. waren in den Vereinigten Staaten und Kanada 624 elektrische Metallschmelzöfen in Betrieb; außer Betrieb gesetzte oder Reserveöfen sind dabei nicht mitgezählt.

Kupferanoden und Verkupferungsbäder. W. S. Barrows. Canadian Foundryman, Bd. 18, September, S. 10—12. 5 Spalten. Mitteilungen über Erfahrungen einer Verkupferungsanlage, die sowohl nach dem Zyanid- wie auch nach dem Säureverfahren arbeitet. Die Untersuchung der gegossenen Kupferanoden führte zu der Erkenntnis, daß sich gewalzte Kupferanoden günstiger verhalten.

Die wirtschaftliche und soziale Entwicklung der Eisen- und Stahlindustrie der Vereinigten Staaten. T. W. Robinson. The Engineer, Bd. 144, 21. Oktober, S. 447—449. 7 Spalten. Geschichtliche Darstellung der Entstehung und Entwicklung der amerikanischen Schwereisenindustrie, namentlich seit Beginn dieses Jahrhunderts. Die letzten Jahre sind durch Rationalisierung und Steigerung der Gewinne auf der einen Seite und bedeutende Lohnerhöhungen auf der anderen Seite stark gekennzeichnet. Der Entwicklung kommt das Fehlen von Tradition unter der Arbeiterschaft zugute.

Die Bibliothek einer amerikanischen Gesellschaft und ihre praktische Nutzbarmachung. Electric Railway Journal (New York), Bd. 70, 1. Oktober, S. 582—586. 9 Spalten, 10 Abb. Die Bücherei enthält zurzeit 6000 Bände und 150 periodisch eingehende Druckschriften und steht sämtlichen Angestellten der Gesellschaft zur Verfügung. Ausschnitte der Tageszeitungen werden regelmäßig den leitenden Angestellten zugeleitet. Von wichtigen Aufsätzen werden Auszüge angefertigt, auf die erste Seite des Umschlages geklebt und so die Hefte in Umlauf gesetzt. Für Ordnung der Druckschriften wird die Dezimalklassifikation benutzt.

Aus anderen Vereinen.

Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde 1927.

Die 9. Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde, die im Rahmen der Werkstofftagung in Berlin stattfand, wurde am Dienstag, dem 25. Oktober, in der Aula der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg durch den Vorsitzenden, Herrn J. Czochralski (Frankfurt a. M.) eröffnet. Er konnte unter den zahlreich erschienenen Ehrengästen u. a. begrüßen den Staatsminister a. D. Exzellenz Dr. Schmitt-Ott, den Rektor der Technischen Hochschule Berlin, Geh. Rat Dr. Boost, Vertreter der Kaiser-Wilhelm-Institute, staatlicher Materialprüfämter und Forschungsanstalten der Industrie, Vertreter von Behörden des Reiches und der Länder, Herrn Dr. Hutton, Vizepräsident des Institute of Metals (London), und zahlreiche Fachgenossen aus dem In- und Auslande.

Nach den einleitenden Worten des Vorsitzenden hieß Herr Geh. Rat Dr. Boost die Versammlung in der Technischen Hochschule willkommen und Herr Dr. Hutton überbrachte die Wünsche des Institute of Metals.

Der Abend des ersten Tages vereinte die Teilnehmer der Hauptversammlung nach reger Arbeit zu einem geselligen Beisammensein in den Räumen der Deutschen Gesellschaft 1914, dem zahlreiche Mitglieder und Freunde der Gesellschaft beiwohnten und das allseitig Beifall fand.

Der zweite Verhandlungstag wurde eingeleitet durch den geschäftlichen Teil der Hauptversammlung. Der Vorsitzende, J. Czochralski, berichtete über den Anteil der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde an der Werkstofftagung und sprach allen denen, die in selbstloser Weise zum Gelingen des großen Werkes beigetragen haben, den Dank der Gesellschaft aus. Anschließend erstattete der Geschäftsführer, Dipl.-Ing. Groeck, den Geschäftsbericht. Darauf seien einige wichtige Arbeiten der Gesellschaft erwähnt. So hat z. B. der Ausschuß für Aluminiumleitungsnormen den Entwurf für eine internationale Normung des Leitaluminiums fertiggestellt. Ferner hat der Ausschuß für Aluminiumleitungen wiederum eine Umfrage bei den deutschen Elektrizitätswerken über die Bewährung des Aluminiums für Leitungszwecke veranlaßt. In Vorbereitung befinden sich Arbeiten über den Einfluß des Eisens im Aluminium, die von dem Hauptausschuß für Aluminium angeregt worden sind. Die Arbeiten des Ausschusses zur Untersuchung der Einflüsse über Verunreinigungen im Messing sind zum Abschluß gebracht und stehen ebenfalls kurz vor der Veröffentlichung, desgleichen die Ergebnisse der Untersuchungen über die Bewährung von Schutzüberzügen auf Aluminium im Meerwasser.

Zur Werkstofftagung hat die Gesellschaft das Werkstoffhandbuch „Nichteisenmetalle“ erscheinen lassen, das, aus der Praxis und für die Praxis geschrieben, auf etwa 340 Seiten in knappen Darstellungen (Werkstoffblättern) eine Zusammenstellung sämtlicher Nichteisenmetalle und ihrer Legierungen mit Angaben über Zusammensetzung, physikalische und mechanische Eigenschaften, Verarbeitungsmöglichkeiten usw. gibt und einen Niederschlag des auf der Werkstoffschau Gebotenen darstellt.

Nachstehend sind noch einige der während der beiden Hauptversammlungstage gehaltenen kurzen Vorträge im Auszuge wiedergegeben.

„Was bietet die wissenschaftliche Metallkunde der Technik?“ Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. F. R. Schenk (Münster i. W.).

Von einer Metallkunde kann man erst seit dem letzten Jahrzehnt des vergangenen Jahrhunderts sprechen; ihre Hauptentwicklung hat sich in den letzten 25 Jahren vollzogen. Es mußten erst bestimmte Gebiete der physikalischen Chemie durchgearbeitet und entwickelt sein, ehe es möglich war, die Erscheinungen, die die Metalle und ihre Legierungen bieten, in vollem Umfange zu verstehen.

Die naturwissenschaftliche Grundlage der Metallkunde ist die Erkenntnis der Gesetze, die die Vorgänge in festem Zustande beherrschen. Dazu kommen die Ergebnisse der Forschungen über die spezifisch metallischen Eigenschaften, die mit der besonderen Beschaffenheit des Atombaues der metallischen Elemente zusammenhängen.

Polymorphe Umwandlungen treten uns selbst bei reinen Metallen entgegen. Von besonderer Wichtigkeit sind die Untersuchungen über das Erstarren und die Erstarrungsprodukte in Zwei- und Mehrstoffmischungen, die durch Zusammenschmelzen der Bestandteile erhalten werden. Es können das Kriställchen der reinen Bestandteile sein oder solche von intermetallischen Verbindungen oder endlich sogenannte feste Lösungen oder Mischkristalle, mehr oder minder homogene molekulare Durchdringungen der Legierungsbestandteile.

Mischkristallegierungen spielen als Werkstoffe eine ganz besondere Rolle; sie sind ausgezeichnet durch eine gegenüber den Bestandteilen stark erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen mechanische und chemische Beanspruchungen der verschiedensten Arten bei starker Herabsetzung der elektrischen Leitfähigkeit. Hohe Grade von Härte und Zugfestigkeit finden sich vorzugsweise bei ihnen; es gehören zu ihnen die Stähle, die Bronzen, Messing, Duraluminium, Elektron und die Legierungen zur Herstellung elektrischer Widerstände. Bedeutsam ist, daß die Eigenschaften durch Aenderungen des Mischungsverhältnisses der Bestandteile innerhalb bestimmter Grenzen beliebig variiert werden können, so daß es bei ihnen möglich ist, sich bestimmten Anforderungen scharf und genau anzupassen.

Für die Art der Wärmebehandlung, die man den metallischen Werkstoffen zuteil werden lassen muß, um Erzeugnisse von bestimmter Beschaffenheit zu erhalten, werden die Richtlinien durch die sogenannten Zustandsschaubilder gegeben, die darüber unterrichten, innerhalb welcher Zusammensetzungs- und Temperaturgebiete die einzelnen erwünschten Gefügebestandteile dauernd stabil sind. Häufig lassen sich aber auch Gefügearten wertvoller Beschaffenheit, die bei hohen Temperaturen ihr Beständigkeitsgebiet haben, durch Abschrecken auf Zimmertemperatur beibehalten; es läßt sich z. B. so die Entmischung der festen Lösungen hintanhalten.

Die Aufstellung der wichtigsten Zustandsschaubilder wird ermöglicht durch die thermische Analyse, durch metallmikroskopische Untersuchungen und durch die Untersuchung der Abhängigkeit verschiedener physikalischer Eigenschaften vom Mischungsverhältnis der Legierungsbestandteile. In letzter Zeit sind auch mehrfach Untersuchungen der chemischen Gleichgewichte von Metallen mit reaktionsfähigen Gasen für solche metallographische Zwecke benutzt worden, z. B. bei der Untersuchung der Legierungen von Metallen mit ihren Oxyden, Sulfiden oder Karbiden.

Verhältnismäßig jungen Datums sind Studien über die Abhängigkeit der Größe des Kristallkornes von den Arbeitsbedingungen, über Rekristallisationserscheinungen und Einkristalle. Diese haben wertvolle Einblicke in die Vorgänge bei der mechanischen Beanspruchung der kristallinischen Werkstoffe, insbesondere bei der plastischen Deformation, ermöglicht. Es hat sich bei der Aufklärung der Sachlage die Untersuchung mit Hilfe der Röntgenstrahlen als ein unentbehrliches Hilfsmittel erwiesen. Die mechanische Bearbeitung hinterläßt in vielen Fällen ihre Spuren in der Form bestimmter Gefügebeeinflussungen und nicht selten ist es möglich, mit Hilfe einfacher Aetzverfahren ein Bild von der technologischen Vorgeschichte eines metallischen Werkstückes zu gewinnen.

Das Beständigmachen der Metalle gegen die Atmosphärilien und gegen chemische Agentien ist das Ziel vieler in einigen Fällen erfolgreicher Bemühungen und es ist möglich gewesen, wenigstens einige Richtlinien für die Veredelung der unbeständigeren Metalle in dieser Richtung zu geben.

Die spezifisch metallischen Eigenschaften und ihre Beeinflussung durch die Zusammensetzung und Behandlung kommen namentlich für die metallischen Werkstoffe der Elektrotechnik in Betracht. Die elektrische Leitfähigkeit, die thermoelektrischen und magnetischen Verhältnisse der Legierungen spielen beim Bau elektrischer Apparate eine Rolle; selbst so feine Phänomene wie die thermische Elektronenemission der Metalle oder die lichtelektrischen Entladungen finden heute technisches Interesse. Die Technik der neuen Strahlenarten bedarf neuer Werkstoffe und gibt die Anregung zum Suchen nach neuen metallischen Werkstoffen. Eine der letzten Früchte der Bemühungen ist ein bequemer und wirtschaftlicher Weg zur Darstellung des Berylliums.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Vertrautheit mit dem Wesen der metallischen Werkstoffe den Ingenieur in den Stand setzt:

1. die zu verwendenden Materialien auf die Abwesenheit schädigender Stoffe, auf richtige Beschaffenheit des Gefüges sowie auf Fehler bei der thermischen und mechanischen Bearbeitung mit großer Sicherheit zu prüfen, und

2. zu erkennen, daß ihm für jede irgendwie geartete Konstruktion und für jeden Verwendungszweck metallische Werkstoffe zur Verfügung stehen oder eigens von dem Metallurgen hergestellt werden können unter strengster Anpassung an die gestellten Forderungen.

„Neues und Altes aus der Technologie und Technik." Von J. Czochralski (Frankfurt a. Main).

Technologisch sind die Gußlegierungen in den letzten Jahrzehnten zum Teil sehr vernachlässigt worden. Die moderne Entwicklung ist an ihnen vorbeigegangen. Die knetbaren Legierungen rückten dahingegen sehr in den Vordergrund. Gleichzeitig damit wurde den Gußlegierungen mehr oder weniger die Lebensfähigkeit abgesprochen und damit die Qualitätsverbesserung vernachlässigt. Durch die neuere Entwicklung der Gußlegierungen ist dieser Standpunkt inzwischen als fehlerhaft erkannt worden. Die Qualitätsgußlegierung beginnt wieder ihren berechtigten Platz neben den Knetlegierungen zu erobern. Als Ergebnis dieser Bestrebungen sind der Perlitguß und die vergüteten Aluminium-Siliziumlegierungen zu betrachten. Unabhängig hiervon sind ganz neuartige technologische Zusammenhänge bei den Gußlegierungen aufgedeckt worden, die die Gießtechnik selbst ein ordentliches Stück vorwärtsbringen dürften und über deren Wechselwirkungen nur Annahmen und Vermutungen bis jetzt bestanden haben.

Das, was wir heute an Legierungen erzeugen, sind zum größten Teil Rohlegierungen. Die Feinlegierung ist bis jetzt nur in wenigen Typen entwickelt worden. Neben dem bereits genannten Perlitguß und den dem Gefügeaufbau nach dem Perlitguß ähnlichen Aluminium-Silizium-Legierungen sind es im besonderen die Siliziumbronzen, die zurzeit außerordentlich rege entwickelt werden. Ueber die letzteren Legierungen ist jetzt nur recht wenig bekannt. Ihr offenkundiges Erscheinen steht indes vor der Tür. Es sind teils inländische, teils ausländische Firmen, die ihre Einführung im großen vorbereitet haben. Es handelt sich hierbei im wesentlichen um Kupfer-, Kobalt-, Nickel- und Eisenlegierungen mit einem angemessenen Siliziumgehalt. Auch bei diesen Legierungen handelt es sich um Feinlegierungen von einem etwa perlitähnlichen Gefügeaufbau, die sich durch hohe Gleichmäßigkeit und mechanische Hochwertigkeit auszeichnen.

Eine Zeitlang glaubte man, durch die Kenntnis der Konstitution der Legierungen und der physikalischen Eigenschaften längst genug über ihr Wesen zu wissen. Die neuere Entwicklung zeigt indes, daß die Natur die Dinge wesentlich komplexer ausgestattet hat, und wir sehen aus einem längst bekannten System durch das glückliche Hinzutun eines geeigneten und vielfach unseren theoretischen Voraussetzungen ganz entgangenen Bestandteils ganz neue Legierungstypen mit unvergleichlichen Eigenschaften entstehen. Es ist gut, daß das Naturgesetz noch immer irgendwelche Hintertüren aufweist und diese neuen Entwicklungsmöglichkeiten stets offenhält.

Mitten in diese neuzeitige Entwicklung der Metallkunde und des Materialprüfwesens greift nun die Werkstofftagung hinein. Ein großzügig angelegter Kongreß, dem die einschlägige Fach- und Industriewelt gar große Bedeutung beimißt. Alle Zweige der Industrie und Technik, die es mit Werkstoffen zu tun haben, und das ist ziemlich die gesamte Industrie und Technik ohne Ausnahme, finden in den erschöpfend angelegten Vortragsreihen Vertiefung und Belehrung. Metallkunde und Werkstoffkunde sind beinahe übereinstimmende Begriffe. Bei der Großfabrikation wird auf allen Gebieten dem Materialprüfungswesen eine führende Rolle eingeräumt. Die Werkprobe, sei sie nun mechanisch oder metallographisch geartet, begleitet richtunggebend und beratend die technologischen Prozesse. Die gewaltigen Umwälzungen von Leben und Kultur im Zusammenhang mit den Errungenschaften moderner Technik führen allzuleicht dazu, daß man die „Technik" als ein ausschließliches Erzeugnis unserer Tage betrachtet. Wenn auch die neue Technik Ungeheuerliches geleistet hat, das Leben der ganzen Welt ein neues Gepräge erhielt, so darf hierbei nicht übersehen werden, daß auch das Altertum bereits schon seine technische Glanzzeit hatte und daß wir von einem ungemein frühzeitigen Hochstand technischen Könnens sprechen müssen. An Bildern der Vergangenheit läßt sich dies leicht nachweisen. Es ist interessant, hierbei auch das vortechnische Zeitalter ins Auge zu fassen, insbesondere die ersten Anfänge jeglicher technischer Entwicklung. Sie führen uns auf einer langen Entwicklungsbahn vom Setzstock zum Pflug und vom Hammer zum Großwalzwerk. Das Mittelalter bedeutet in technischer Beziehung einen Niedergang. Es folgt die moderne Zeit mit ihren Mitteln, die an einer Reihe von Beispielen schlaglichtartig beleuchtet werden. Immer ist es der schöpferische Gedanke, immer ist es sublimiertes technisches Denken und fruchtbare Erfindertätigkeit, die uns auf dem Wege der Technik, Zivilisation und Kultur entgegentreten. Ihre primäre Voraussetzung ist die Werkstoffkenntnis, die Werkstoffkunde und die Voraussetzung jeder technischen Tätigkeit überhaupt. Sie sichert nicht nur den technischen Dauererfolg, sondern ist in ihrer Auswirkung mit den Wirtschaftsfragen auf das engste verknüpft und somit eine der wichtigsten Grundlagen einer jeden Volkswirtschaft. Die neue technische Glanzzeit muß sich darin erschöpfen, das wichtigste Mittel des technischen, wirtschaftlichen und kulturellen Aufbaus zu sein, das wichtigste Mittel der Menschheitserhaltung, der Menschheitsbefreiung.

„Neue Wege der Korrosionsforschung." Von J. Czochralski und E. Schmid (Frankfurt a. Main). (Vorgetragen von E. Schmid.)

Die Schwierigkeiten einer experimentellen Verfolgung der Korrosion sind zur Genüge bekannt. Die bis vor kurzem ausschließlich verwandten Prüfverfahren, Bestimmung des Gewichtsverlustes, Untersuchung der entstehenden Korrosionsprodukte, Bestimmung der Tiefe der stärkst korrodierten Stellen, sind nicht geeignet, ein vollständiges Bild der Materialzerstörung durch korrodierende Einflüsse wiederzugeben. Es sei nur auf Fälle hingewiesen, in denen die Zerstörung ohne Aenderung des Gewichtes unter Erhaltung von Form und Aussehen der Probe in einer inneren Auflockerung der Probe besteht. Man hat daher neuerdings wiederholt auch die Aenderungen der Festigkeitseigenschaften korrodierender Baustoffe, auf die es ja gerade ankommt, als wertvolle Ergänzung der Korrosionsprüfung herangezogen.

Der Vortrag bringt nun in einer Reihe von Beispielen das Ergebnis solcher Versuche, die sich allerdings hauptsächlich auf die viel raschere Auflösung von Metallen in chemischen Reagenzien beziehen. Es wird gezeigt, wie man durch mechanische Prüfung auf sehr einfache Weise zur Bestimmung der Lösungsgeschwindigkeit und zu einem Vergleich der Selektivität des Angriffes verschiedener Lösungsmittel gelangen kann. Ein Vergleich mit den älteren Prüfverfahren lehrt, zu welchen Trugschlüssen über die mechanische Festigkeit korrodierter Proben man durch alleinige Bestimmung der Gewichts- oder Dickenänderung gelangt.

„Die vergütbaren Aluminiumlegierungen als Konstruktionsstoffe." Von Direktor E. Roth (Lautawerk).

Leichtmetallbauweise bedeutet nicht den Ersatz der Schwermetalle durch Leichtmetalle in der gleichen Art der Verarbeitung und in den gleichen Abmessungen. So würde man den Eigenschaften des Leichtmetalls nicht gerecht werden; ebenso würde der Ersatz eines gußeisernen Fundamentrahmens durch einen gegossenen Leichtmetallrahmen eine große Materialverschwendung bedeuten, die bei dem hohen Preis des Leichtmetalls untragbar ist. Man würde also eine ungenügende Gewichtsverminderung noch mit einem viel zu hohen Preis bezahlen müssen.

Ganz allgemein gesprochen sollten alle Konstruktionen so gewählt werden, daß sämtliche Eigenschaften des Werkstoffes Berücksichtigung finden. Es genügt daher bei den Leichtmetallen nicht nur die Berücksichtigung des geringen spezifischen Gewichtes, sondern man sollte auch die Eigenschaft der hohen Knetbarkeit mit berücksichtigen, die beim Leichtmetall ganz andere Konstruktionen ermöglicht als bei Stahl, schon aus dem Grunde, weil man beim Leichtmetall mit 500°, beim Stahl mit 1200° arbeitet. Es ist deswegen notwendig, in Berücksichtigung dieser anders gearteten Eigenschaften des Leichtmetalles neue Maschinenelemente zu schaffen. Als Beispiel dafür

sind anzuführen: der Motorzylinder im Flugzeugbau, der durch Umpressen des Leichtmetalles um die gußeiserne Laufbuchse hergestellt wird, der kalt zu schlagende Niet von großem Querschnitt (bis 24 mm Durchmesser) usw.

Wichtig ist die Zusammenfassung der spezifischen Eigenschaften der Leichtmetalle und ihrer Legierungen im Fahrzeugbau, Kranbau und in der Fördertechnik, und es läßt sich erwarten, daß Fahrzeuge, Krane und Fördereinrichtungen künftig mit dem halben Gewicht hergestellt werden. Ein neuzeitlicher Stadtbahnwagen wiegt in leichtester Stahlkonstruktion 40 Tonnen, der Leichtmetallwagen wird 21 Tonnen wiegen. In England und Amerika werden seit Jahresfrist die Gehäuse der Sternmotoren aus Aluminiumlegierungen gepreßt. Man erhält dabei erhöhte Sicherheit und höhere mechanische Eigenschaften bei wesentlich verringerter Wanddicke.

Dringend notwendig erscheint die Normung von Leichtmetallprofilen, die für Bahnwagen vielleicht bald in großem Umfang gebraucht werden dürften. Diese Profile müssen heute durch Pressen oder Ziehen hergestellt werden. Die Verringerung der Zahl der Profile durch die Normung würde es ermöglichen, sie künftig zu walzen, was gegenwärtig wegen der zahllosen Profile wirtschaftlich nicht möglich ist.

Auch Reinaluminium hat als Konstruktionsmaterial durchaus seine Bedeutung. Seine mechanischen Eigenschaften sind zwar gering, aber seine Korrosionsbeständigkeit ist höher als bei den Legierungen und die Halbfabrikatbleche können in weit größeren Abmessungen hergestellt werden. Anwendungsbeispiele sind Tankwagen für Salpetersäure und Bekleidungen von Motorwagen.

In der Fernleitungstechnik werden die neuen Leitlegierungen eine große Rolle spielen, weil bei nur wenig verminderter Leitfähigkeit gegenüber Reinaluminium die Festigkeit außerordentlich gesteigert ist.

Ein wichtiges Beispiel für die Nichtbeachtung der Materialeigenschaften sind aus Leichtmetall gegossene Kirchenglocken. Diese Glocken haben den Ton einer gesprungenen Blumenvase. Der Vortragende schlägt vor, künftig Glocken von einer neuen, eigenartigen Form zu pressen. Der Ton dieser nur wenige Millimeter dicken Glocken würde einwandfrei sein.

Weitere Anwendungsbeispiele, die einen unmittelbaren wirtschaftlichen Erfolg haben werden, sind Herstellung von Strahlrohren, von Schlauchkupplungen und Leitern für die Feuerwehr. Der Vortragende erläuterte seine Ausführungen durch einen reichen Anschauungsstoff.

„Qualitätsmessing." Von Dr.-Ing. Philipp J. H. Wieland (Ulm a. d. Donau).

Die Entwicklung des Qualitätsmessings ist in den letzten Jahrzehnten durch die Forschungsergebnisse der Metallographie bedeutend gefördert worden. Die stetige Ueberwachung der Legierungen bei ihrer Herstellung und Verarbeitung im Betriebe mit Hilfe der metallographischen Untersuchung auf Bruch und Schliff sind für diese Aufgabe durchaus erforderlich. Das eingehende Studium der Legierungskunde hat dazu geführt, daß man bei bestimmten Temperaturgrenzen einige früher nur als kalt bearbeitbar geltende Legierungen von bestimmten Gefügearten jetzt warm verwalzen kann. Weniger erforscht ist der Einfluß verschiedener Beimengungen zum Messing, wie Blei, Zinn, Aluminium, Eisen, Mangan und Nickel, die uns die hochwertigen Sondermessinge liefern.

Vom Qualitätsmessing verlangt man bessere und gleichmäßigere Eigenschaften als vom gewöhnlichen Messing, so z. B. gute Tiefziehfähigkeit in Verbindung mit einer poren- und schieferfreien Oberfläche, bei Stangen gute Verarbeitbarkeit durch schneidende Werkzeuge bei hoher Schnittgeschwindigkeit und möglichst geringer Abnutzung der Werkzeuge.

Die Ansprüche des Qualitätsmessings hinsichtlich der mechanisch-technologischen Eigenschaften sind außerordentlich vielseitig. Von den veralteten Bezeichnungen, wie ¼ hart, ½ hart, ¾ hart, federhart usw., geht man jetzt zur Kennzeichnung durch Zugfestigkeit, Dehnung, Einschnürung und Erichsen-Tiefung über. Dazu treten die technologischen Prüfungen, wie Falten, Biegen u. dgl. Die genormten Toleranzen dieser Werte bewegen sich in engeren Grenzen; sie können bei genügender Beachtung der Vorschriften für Herstellung und Formgebung usw. auch gut eingehalten werden.

Das Schmelzen und Gießen ist die wichtigste Art der Formgebung. Gute Auswahl und entsprechende Behandlung des Rohstoffes sind Vorbedingung. Mit der Verwendung von Altmetallen darf über einen bestimmten Satz des Einsatzgewichtes nicht hinausgegangen werden. Von den Schmelzöfen gewinnt der elektrische Induktionsofen mit seinen besonderen Vorteilen immer mehr an Boden. Gußeinheiten sind 50 bis 2000 kg für Bleche und Bänder. Genaue Einhaltung der Schmelzzeit und der Gießtemperatur und gleichmäßige Abkühlung sind äußerst wichtig.

Der Redner macht weiter Mitteilungen über die Behandlung auf der Strangpresse und beim Warmpressen im Gesenk. Für Preßteile findet das Qualitätsmessing fortgesetzt große Verwendung. Mit dem Begriff Qualitätsmessing ist das Kaltziehen von Stangen, Drähten und Profilen auf genaue Maße untrennbar verbunden. Werke, die besonders gutes Qualitätsmessing herstellen, vermögen die in den Normblättern festgesetzten Toleranzen noch erheblich zu unterschreiten.

Die Notwendigkeit einer sorgsamen Wärmebehandlung hat teilweise zur Verwendung von elektrischen Oefen mit selbsttätiger Regelung geführt. Die Temperatur kann hier bis auf etwa 10° genau eingestellt werden.

Die steigende Nachfrage nach Qualitätsmessing sichert diesem Werkstoff eine große Zukunft.

„Die Porendruckprobe und ihre Bedeutung für gegossenes Material." Von Dr. W. Claus (Berlin-Charlottenburg).

Die Porendruckprobe ist eine Druckwasser-Dichtigkeitsprüfung, die der Ermittlung der Querschnittdichtigkeitsgrenze gegossener Werkstoffe dient. Als „Querschnittdichtigkeitsgrenze" eines kreisförmigen oder rechteckigen Querschnitts gilt diejenige erste Schicht (ausgehend von der Mittellinie eines zylindrischen oder prismatischen Körpers), die bei einer Wanddicke von 0,5 mm einen Normalwasserdruck von 15 at aushält, ohne undicht zu werden.

Ausgeführt wird diese Probe durch Prüfung profilierter, zylindrischer oder prismatischer Normalprobekörper, die nach der ersten Wasserdruckprüfung eine systematische, spanabhebende Bearbeitung erfahren, während der die einzelnen nunmehr in ihren Querschnittsverhältnissen veränderten Normalkörper wiederholt der Wasserdruckprüfung unterzogen werden, so daß es möglich ist, die Dichtigkeit der einzelnen Schichten des Querschnittes eines Rohgußstückes gegenüber einem Normalwasserdruck von 15 at festzustellen.

Die Porendruckprobe wurde von Dr. Willi Claus (Berlin) und Dipl.-Ing. Hanns Goeke (Neheim a. d. Ruhr) geschaffen im Verlaufe einer Untersuchungsreihe über den Aufbau und die Eigenschaften der genormten Zinn-Bronze-Legierungen auf Grund der Erkenntnis, daß die bis heute bekannten mechanisch-technologischen Prüfverfahren den gegossenen (vollständig inhomogenen) Werkstoff nicht oder nur äußerst mangelhaft erforschen.

Die Ergebnisse der Porendruckprobe geben in den Einzelwerten jedes Versuches, ebenso in der ermittelten Querschnittsdichtigkeitsgrenze, ein vorzügliches Bild des Aufbaus des untersuchten Gußkörpers, der Ausmaße der die mechanisch-technologischen Eigenschaften stark beeinflussenden umgekehrten Blockseigerung, der Zugfestigkeits-, Dehnungs- und Härtewerte, der allgemeinen Dichtigkeit des Körpers, der Verschiedenheiten des scheinbaren spezifischen Gewichtes der einzelnen Schichten eines Gußkörpers, der Schmelz- und Gießarbeitsqualität in der Metallgießerei und der Konstruktion der Gießform.

Die Porendruckprobe ist ein äußerst einfaches mechanisch-technologisches Prüfverfahren, das mit geringsten Hilfsmitteln genau ausführbar ist, und seine Bedeutung dürfte in seiner Anwendbarkeit für systematische Forschungsarbeiten und für betriebstechnische Untersuchungen zu finden sein.

„Dilatometrieren von Leichtmetallen." Von Max Haas (Aachen).

„Dilatometer" sind Geräte, die die Wärmeausdehnung von festen Körpern bei den verschiedenen Temperaturen ablesen lassen bzw. selbst mechanisch oder optisch aufzeichnen. Nach ihrem apparatetechnischen Bau unterscheidet man einfache und Differentialdilatometer. Das Festlegen dieser thermischen Ausdehnungsmessung bezeichnet man als „Dilatometrieren".

Das Dilatometrieren von Reinmetallen und Metallegierungen stellt eine wertvolle Ergänzung der modernen Kon-

stitutionsforschung dar. Dieses Verfahren ist jedoch gleich wichtig für Wissenschaft und Praxis. Es beruht auf der Tatsache, daß sich als wichtigste Grundeigenschaft bei Temperaturänderungen das spezifische Volumen der Stoffe mit ändert. In empfindlichen Ausdehnungsmessern — den Dilatometern — läßt sich diese Volumenänderung durch die lineare Ausdehnungsänderung leicht und sicher messen. Das Verfahren ist anwendbar von den tiefsten Temperaturen bis zur Viskositätsgrenze der untersuchten Stoffe. Es ergänzt die thermischen Untersuchungsverfahren dahin, daß sie z. B. im Vergleich zum metallographischen Schliffbildbefund statt des vorliegenden Endzustandes der thermischen Behandlung einen Einblick in den Mechanismus des angewandten thermischen Prozesses gewährt. Die dilatometrische Analyse ist qualitativ und quantitativ.

Auf Grund der guten Ergebnisse bei der Untersuchung von Eisen und seinen Legierungen wurden vom Vortragenden dilatometrische Untersuchungen an Leichtmetallen vorgenommen. Es wurde ein für diese Zwecke modifiziertes Chevenard-Dilatometer bzw. die Dilatometer der Firma Dujardin benutzt. Als notwendig erwies sich eine veränderte Form der Probestäbe und Vergleichsstäbe sowie die Konstruktion eines Ofens mit großem homogenen Wärmefeld.

Untersucht wurde zunächst amerikanisches Reinstaluminium (das als Vergleichsstab diente) zur Klärung der teilweise behaupteten Umwandlung von Reinaluminium. Diese Umwandlung war nicht festzustellen. Einige wichtige Leichtmetallegierungen wurden dilatometrisch in den verschiedenen Zuständen (gegossen, unveredelt, veredelt usw.) untersucht. Die wissenschaftlichen und praktischen Nutzanwendungen des dilatometrischen Verfahrens werden gezogen.

„Vergütungserscheinungen bei Cu-Be-Legierungen und die Theorie der Vergütung." Von O. Dahl (Berlin-Siemensstadt).

Entsprechend dem Verlauf der Löslichkeitsgrenze des Berylliums im festen Kupfer sind Legierungen mit einem Mindestgehalte von rund 1 % Be vergütbar. Die Vergütungsgröße und die Vergütungsgeschwindigkeit nehmen mit steigendem Be-Gehalt bis zum Auftreten des zweiten Bestandteiles in den abgeschreckten Legierungen (rund 2,5 % Be), also mit steigendem Uebersättigungsgrade, zu.

Mit steigender Anlaßtemperatur nimmt die Vergütungsgeschwindigkeit zu, die Maximalhärte ab.

Eine Erniedrigung der Abschrecktemperatur von 840 auf 700 ° beeinflußt die Abschreckhärte und die Vergütungshärte nur gering, sie bewirkt aber eine starke Verzögerung der Vergütung, besonders für die ersten Anlaßdauern (Induktionsperioden).

Während des Härteanstiegs tritt zunächst ein Abfall, dann ein Anstieg der elektrischen Leitfähigkeit ein. Der Anstieg setzt sich noch über das Härtemaximum hinaus fort. Anstieg und Abfall werden nacheinander nur bei mittleren Anlaßtemperaturen (200 bis 350 °) beobachtet, bei 150 ° wird bis zu 600 Stunden nur ein Abfall, bei 450 ° schon nach 5 Minuten ein Anstieg gemessen.

Die bei der Vergütung durchlaufenen ersten Zwischenstufen wirken sich also auf die elektrische Leitfähigkeit in verschiedenem Sinne aus, während sie einen gleichmäßigen Anstieg der Härte hervorrufen. Als Ursache des Leitfähigkeitsabfalls sind vielleicht in Analogie zu Erscheinungen bei begrenzt mischbaren Flüssigkeiten Molekülanhäufungen anzusprechen, die der Entmischung vorausgehen. Für den weiteren Vergütungsverlauf ist dagegen die feindisperse Ausscheidung verantwortlich. Darauf deutet das Aetzgefüge der stark vergüteten Legierungen hin. Im Gegensatz zu dem abgeschreckten Schliff läuft der vergütete Aetznickel schnell an und zeigt dann auf den Kristallflächen feine gesetzmäßige Streifungen. Dies Verhalten wird dadurch erklärt, daß unzählig viele kleine Partikelchen kristallographisch geordnet ausgeschieden sind und so die Bildung von Lokalelementen bewirken.

Nachrichten aus der Industrie.

Die Rationalisierung des Maschinenbaues. Im Rahmen des Vortragszyklus der Industrie- und Handelskammer über Rationalisierung sprach kürzlich Direktor Carl Lange vom V. D. M. A. über die Rationalisierung im Maschinenbau, wobei er u. a. ausführte: Der Maschinenbau hat innerhalb der Gesamtwirtschaft deshalb eine besondere eigenartige Stellung, weil er der übrigen Wirtschaft die Produktionsmittel liefert, die diese zu ihrer eigenen Rationalisierung bedarf.

Was in der Weltwirtschaft an einer solchen Rationalisierung noch zu leisten ist, das zeigt am besten der Maschinenverbrauch je Kopf der Bevölkerung, der in den Vereinigten Staaten rund 99 Reichsmark im Jahre 1925, in Großbritannien 43 Reichsmark, in Deutschland 36 Reichsmark, in Süd- und Mittelamerika 7 Reichsmark, in Rußland 4 Reichsmark, in China 0,20 Reichsmark beträgt. Innerhalb der deutschen Volkswirtschaft ist die Rationalisierung vieler Wirtschaftszweige noch stark steigerungsfähig, so vor allem die der Landwirtschaft, was z. B. daraus hervorgeht, daß im Jahre 1924/25 von der gesamten Körnerfläche noch immer 37 % mit der Hand gemäht wurden. Die Möglichkeit und der Anreiz zur Rationalisierung ist selbstverständlich in den einzelnen Ländern verschieden und bestimmt sich, abgesehen von der allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung eines Landes, insbesondere durch die Frage der Lohnhöhe und der Kapitalkosten. Die Rationalisierung innerhalb der Maschinenindustrie selbst betrifft einerseits die Organisation des Produktionsapparates der gesamten Industrie und ferner die innerbetriebliche Rationalisierung. Die organisatorische Rationalisierung erstreckt sich auf die Frage der Typisierung, Spezialisierung und damit auf die Frage des Zusammenschlusses verschiedener Fabriken oder Verständigungen über das Fabrikationsprogramm. Statistisch ist hierfür nur erfaßbar der Zusammenschluß durch Fusionen und Interessengemeinschaften in den Jahren 1925 und 1927, von dem 11 bis 12 % der Maschinenindustrie, gemessen an der Gesamtbelegschaft, erfaßt wurden. Die innerbetriebliche Organisation kann sich in der Maschinenindustrie keineswegs nur auf die Frage der Fertigungsart erstrecken. Für etwa ein Drittel der Erzeugnisse kommt ein Uebergang von der Einzelfertigung zur Reihenfertigung oder gar Fließfertigung gar nicht in Frage, weil die Anpassung an den individuellen Bedarf nötig ist. Diese Anpassung erweist sich oft gerade dann als erforderlich, wenn die Maschinenindustrie anderen Industriezweigen Fließfertigungsanlagen bauen soll. Außerdem ist eine Reihen- oder gar Fließfertigung nur möglich bei einem entsprechend großen Absatzgebiet. Dieses Absatzgebiet kann künstlich vergrößert werden, einmal durch Zusammenschluß mehrerer Betriebe und Spezialisierung dieser Einzelbetriebe auf ein bestimmtes Erzeugnis, zum anderen durch Maßnahmen handelspolitischer und anderer Art zur Steigerung des Exports, endlich durch Typung, d. h. Normalisierung mancher Maschinen, deren Möglichkeit aber mit Rücksicht auf die konstruktive Weiterentwicklung im Maschinenbau beschränkt ist.

Die volkswirtschaftliche Auswirkung der Rationalisierung der Maschinenindustrie selbst ergibt sich daraus, daß nach den amtlichen Ermittlungen und Veröffentlichungen des Statistischen Reichsamtes die Durchschnittspreise für Maschinen gegenüber der Steigerung des Großhandelsindex um etwa 4 % zurückgeblieben sind, während gleichzeitig die preismäßigen Selbstkosten, wie Löhne, Steuern, Materialpreise usw., von Januar 1926 bis Oktober 1927 um 10 % gestiegen sind.

Die Lage der deutschen Maschinenindustrie im November. Leichte Abschwächung nur auf dem Inlandsmarkt. — Warnung vor vermeidbaren Erschütterungen. Vom Verein Deutscher Maschinenbauanstalten, dem Spitzenverband der deutschen Maschinenindustrie, wird mitgeteilt: Im November trat gegenüber dem Vormonat eine leichte Abschwächung auf dem Gebiete des Inlandsmarktes ein. Sie ist aber für diesen Monat, in dem mit dem Einsetzen der Frostperiode die Bauindustrie und die Landwirtschaft aus dem Kreise der Auftraggeber ausscheiden, saisonbedingt. Im Zusammenhang hiermit und mit der weiteren Durchführung der gesetzlichen Arbeitszeitbestimmungen setzte sich die bereits im Oktober beobachtete Senkung der durchschnittlichen

Arbeitszeit fort und betrug im November eine halbe Stunde je Woche. Die tatsächlich geleisteten Arbeitsstunden im Vergleich zur Sollzahl gaben ebenfalls geringfügig nach. Aus dem Auslande kamen jedoch sowohl Anfragen als auch Aufträge im gleichen Umfange wie im Vormonat herein.

Die Firmen klagen in verstärktem Umfange über schleppenden Zahlungseingang, durch den ihre Betriebsmittel eine starke Anspannung erleiden. Es ist offenbar eine Folge wachsender Kapitalknappheit bei der Abnehmerschaft. Die Lage erfordert gespannteste Aufmerksamkeit seitens der für unsere Geld- und Kreditpolitik verantwortlichen Stellen. Eine absichtlich herbeigeführte Einschränkung der Kapitalversorgung der deutschen Wirtschaft würde eine zwangsweise Verminderung des Umfanges der laufend vorgenommenen Investitionen bedeuten und Absatzstockung in den Produktionsmittelindustrien in unmittelbarem Gefolge haben. Die in diesen Industrien eintretende Verschlechterung würde natürlich rasch auf die anderen Wirtschaftszweige übergreifen. Dieser Gesichtspunkt muß bei den Erörterungen über die Frage der Auslandsanleihen eine seiner Wichtigkeit entsprechende Berücksichtigung verlangen. Der Arbeitskonflikt in der rheinisch-westfälischen Industrie hat auch in der Maschinenindustrie schwere Sorge hervorgerufen. Berechnungen in westlichen Maschinenfabriken haben ergeben, daß bei Bewilligung der jetzt gestellten Forderungen der Gewerkschaften eine Verteuerung der Gestehungspreise für Maschinen um fast 5 % eintreten würde. Dabei sind ausschließlich nur die unmittelbaren Auswirkungen für Lohnforderungen in den Maschinenfabriken selbst berücksichtigt. Der Wettbewerb auf dem Weltmarkt ist so scharf und die Kapitalknappheit der Inlandskundschaft so groß, daß Preiserhöhungen den Auftragseingang ganz erheblich beeinträchtigen müßten. Darüber hinaus würden besonders den Maschinenfabriken aus Selbstkostenerhöhungen schwere unmittelbare Verluste entstehen, da die Maschinenindustrie bekanntlich in sehr großem Umfange dauernd langfristige Geschäfte zu Festpreisen mit Lieferzeiten bis zu einem Jahre und länger laufen hat.

Die weitere Entwicklung der deutschen Wirtschaftslage wird wesentlich davon abhängen, inwieweit seitens aller verantwortlichen Stellen in den bevorstehenden entscheidenden Monaten alles geschieht, um vermeidbare Erschütterungen hintanzuhalten.

Eisenwerk Wülfel. — 10 % Dividende. Das Eisenwerk Wülfel in Hannover-Wülfel, das noch im Vorjahre nach Beendigung der bekannten Majoritätskämpfe mit einem Verlust von 548 678 Reichsmark abgeschlossen und zu seiner Deckung den Reservefonds II herangezogen hat, wird für das Jahr 1926/27 eine Dividende von 10 % auf das um 906 300 Reichsmark auf 2,6 Millionen Reichsmark erhöhte Aktienkapital verteilen. Der Bruttogewinn ist von 2 310 424 auf 2 508 195 Reichsmark gestiegen, während auf der anderen Seite nach erfolgter Reorganisation durch die neue Verwaltung (Gruppe Miag-Kahn) die Handlungsunkosten auf 1 667 205 Reichsmark reduziert werden konnten. Für Steuern und Soziallasten wurden 321 922 Reichsmark verauslagt. Im Vorjahre beanspruchten beide Posten zusammen 2 658 200 Reichsmark. Nach Vornahme der Abschreibungen in Höhe von 202 831 Reichsmark (200 903) verbleibt ein Reingewinn von 316 236 Reichsmark. Dem Wohlfahrtsfonds werden 15 000 Reichsmark zugewiesen, dem im Vorjahre auf 2144 Reichsmark zusammengeschmolzenen Reservefonds II 7855 Reichsmark. 502 Reichsmark gelangen auf neue Rechnung. Nach dem Geschäftsbericht besserte sich die Beschäftigung des Werkes in der zweiten Hälfte des vom 1. Oktober bis zum 30. September laufenden Geschäftsjahres, so daß mit einer wesentlich erhöhten Versandziffer gegenüber dem Vorjahre abgeschlossen werden konnte. Im August d. J. beteiligte sich die Gesellschaft an den Herminghausen-Werken G. m. b. H. in Hannover, die spitzenlose Schleifmaschinen nach eigenen Patenten vertreiben. Die Aussichten für dieses Unternehmen werden günstig beurteilt. Die bereits erwähnte Kapitalserhöhung ist durchgeführt, das 10prozentige Agio wurde durch die Unkosten aufgezehrt. In das neue Geschäftsjahr ist die Gesellschaft unter wesentlich günstigeren Umständen und mit einem gegenüber dem Vorjahre ganz bedeutend höheren Auftragsbestand eingetreten. Auch weiterhin gingen die Aufträge befriedigend ein, und bei gleicher Konjunktur rechnet man mit einer günstigen Entwicklung, bei der sich die durchgeführten Spar- und Rationalisierungsmaßnahmen erst in voller Höhe auswirken sollen. In der Bilanz sind die Anlagen infolge von Abschreibungen auf 2 832 760 Reichsmark (3 023 860) vermindert. Kasse, Wechsel und Bankguthaben betragen 74 978 Reichsmark (15 884). Unter 15 001 Reichsmark Wertpapiere und Beteiligung erscheint ein Zugang von 15 000 Reichsmark — wohl die erwähnte Neubeteiligung —, während im übrigen die Wertpapiere offenbar wieder als Merkposten angesetzt sind. Außenstände haben sich auf 934 701 Reichsmark (663 295) erhöht, Vorräte auf 962 334 Reichsmark (1 032 434) vermindert. Auf der Passivseite stehen neben dem 260 000 Reichsmark enthaltenden Reservefonds I und 33 984 Reichsmark Anleihe (im Vorjahre Anleihe- und Pfandverschreibungen 127 099 Reichsmark) die Verbindlichkeiten in Höhe von 1 598 121 gegen 2 636 366 Reichsmark im Vorjahr. Mit Hilfe der Kapitalserhöhung und der gebesserten Konjunktur ist die illiquide Situation des letzten Abschlusses also im wesentlichen überwunden. Sicherheitsleistungen betragen 46 976 Reichsmark (42 507).

Hochofenwerk Lübeck Akt.-Ges. Der Abschluß für 1926/27. Die Abschlußbilanz für das Jahr 1926/27, die ein nicht unwesentlich verbessertes Ergebnis zeigt, wurde vom Aufsichtsrat genehmigt. Der Bruttoüberschuß beläuft sich einschließlich des Gewinnvortrages aus 1925/26 mit 177 555 Reichsmark auf 4 660 996 Reichsmark (im Vorjahre 3 423 863). Nach Abzug von 739 316 Reichsmark Steuern und 1 100 711 Reichsmark Unkosten verbleibt ein Rohüberschuß von 2 820 969 Reichsmark. Daraus werden Abschreibungen in Höhe von 1 345 215 Reichsmark vorgeschlagen. Von dem verbleibenden Reingewinn von 1 475 754 Reichsmark (im Vorjahre 845 555) sollen wieder die statutenmäßige Dividende von 6 % auf die 0,3 Millionen Reichsmark Vorzugsaktien, des weiteren 10 % (5) Dividende auf die 12 Millionen Stammaktien ausgeschüttet werden. Vom Rest sind für Wohlfahrtszwecke und Wohlfahrtskassen 75 000 Reichsmark bestimmt, während 182 754 Reichsmark auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Der Abschluß der Sächsischen Maschinenfabrik vormals Richard Hartmann Akt.-Ges. Laut einem Auszug aus der Gewinn- und Verlustrechnung wird für das Geschäftsjahr 1926/27 ein Verlust von 3 294 133 Reichsmark (1 463 530) ausgewiesen. Diskont, Skonto und Zinsen beanspruchten 750 078 Reichsmark (969 800), Abschreibungen 555 245 Reichsmark (556 254). Handlungsunkosten werden mit 2 139 526 Reichsmark und Steuern mit 573 188 Reichsmark ausgewiesen. Der nach Abschreibung des Reservefonds verbleibende Verlustsaldo von 2 458 974 Reichsmark soll auf neue Rechnung vorgetragen werden. In der Vermögensrechnung werden ausgewiesen Vorräte mit 9 904 621 Reichsmark (11 978 113), Debitoren mit 4 652 750 Reichsmark (4 339 971), anderseits Anzahlungen, Kreditoren und Bankschulden mit 12 050 380 Reichsmark (10 610 551) und schwebende Verbindlichkeiten mit 194 493 Reichsmark (436 620). Die Verwaltung bemerkt zu dem Ergebnis u. a., es stehe leider schon heute fest, daß es zu einer Zusammenlegung des Aktienkapitals kommen müsse. Die unbefriedigende Lage im Lokomotivbau sucht man durch den Bau von Motorlokomotiven, steuerlosen und elektrischen Lokomotiven auszugleichen. Ueber die gegenwärtige Lage bei dem Unternehmen wird mitgeteilt, daß man mit einem Auftragsbestand von 11,094 Millionen Reichsmark (5,11 Millionen Reichsmark im Vorjahre) in das neue Geschäftsjahr eintritt. Die Werke sind auf mehrere Monate hinaus, abgesehen vom Lokomotivbau, gut beschäftigt.

Erhöhte Kupferumsätze an der Berliner Metallbörse. Im Monat November beliefen sich die Kupferumsätze an der Berliner Metallbörse auf 8430 t gegen 2740 t im Vormonat. Diese erhebliche Steigerung steht im Einklang mit den bedeutenden Verkäufen des Kupferkartells. In Blei stellten sich die Umsätze im November auf nur 3100 t gegenüber 4930 t im Vormonat, so daß also eine nicht unerhebliche Verminderung eingetreten ist. Eine Erhöhung

weisen die Umsätze in Zink auf, die sich auf 2150 t gegen 1150 t im Oktober stellen.

Berliner Akt.-Ges. für Eisengießerei und Maschinenfabrikation (früher I. C. Freund u. Co.) in Berlin. Der Abschluß für das bereits am 30. Juni beendete Geschäftsjahr ist bis jetzt noch nicht publiziert worden. Die Verzögerung beruht, nach unseren Informationen, darauf, daß man nunmehr in kurzer Zeit die Entscheidung des Patentamts über die F-Stahl-Patente erwartet. Da die Gesellschaft, die bekanntlich an dem Patentverwertungskonsortium mit 53 % beteiligt ist, sich zu einer reinen Patentverwertungsgesellschaft umgestellt hat, will man die Aufsichtsratssitzung und die Generalversammlung erst im neuen Jahr abhalten, um den Aktionären etwas Positives mitteilen zu können. Aller Voraussicht nach wird sich der vorjährige Verlustvortrag von buchmäßig etwa 1,6 Millionen RM. um eine Summe von etwa 100 000 RM. vergrößern. Der neue Verlust setzt sich in der Hauptsache aus Hypotheken- und Bankenvorschußzinsen zusammen.

Schrottmarkt. Die Lage am Schrottmarkt war in den letzten Wochen unverändert trostlos. Besonders unliebsam machten sich die häufigen Weigerungen seitens der verbrauchenden Werke bemerkbar. Schuld hieran wird zum Teil der verstärkte Eingang gegen Schluß des vergangenen Monats gewesen sein. Das Kaufinteresse ist nach wie vor gering. Nennenswerte Mengen werden von der Schrottversorgung in Dortmund zur Lieferung bis Jahresschluß nicht mehr gekauft. Auch ist bis jetzt noch nichts darüber verlautet, welche Quantitäten für das erste Quartal 1928 abgeschlossen werden sollen. Nicht ohne Einfluß auf die Gestaltung des Schrottmarktes ist natürlich die Stillegungsanzeige zum 1. Januar 1928, welche die Großeisenindustrie der Regierung unterbreitet hat. Ueber die Weiterentwicklung des Marktes ist im Augenblick nur schwer etwas zu sagen. Es bleibt zunächst abzuwarten, wie sich die Regierung sowie die Gewerkschaften zu dem angekündigten Schritt der Schwerindustrie stellen.

Von Großhändlern werden folgende Preise zur Lieferung im Dezember angelegt für:

Chargierfertiger Stahlschrott	etwa 60,50 M.
Chargierfertiger Kernschrott	etwa 58,— M.
Martinofenspäne	etwa 52,— M.
Neue festgeb. Schwarzblechabfälle	etwa 53,— M.
Schmelzeisen	etwa 45,— M.
Hochofenspäne	etwa 50,— M.
Reine Poterie	etwa 62,— M.
Ia handl. zerkl. Maschinengußbruch	etwa 76,— M.

Alles je Tonne frei Waggon rheinisch-westfälisches Empfangswerk. — Die Stimmung am Gußbruchmarkt ist unverändert freundlich. Ia handlich zerkleinerter Maschinengußbruch sowie reine Poterie werden bei günstigen Preisen gesucht. Das Angebot ist befriedigend.

Einkaufs-Altmetallpreise vom 5. bis 9. Dezember für den Metallkonsum bei Kassazahlung ab Berlin je nach Mengen:

Altkupfer	122—124 M.
Altrotguß	110—112 M.
Messingspäne	84— 86 M.
Gußmessing	88— 90 M.
Messingblechabfälle	100—102 M.
Altzink	40— 42 M.
Neue Zinkabfälle	48— 50 M.
Altweichblei	42— 43 M.
Aluminiumblechabfälle (98/99 %)	190—200 M.
Blockmessing	96— 98 M.
Blockrotguß	115—118 M.

alles je 100 kg.

(Metall- und Rohstoff-Gesellschaft m. b. H.)

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Gießereifachleute E. V.

Gruppe Brandenburg.

Bericht über die Monatsversammlung der Gruppe Brandenburg am 1. Dezember d. J. in Berlin.

Die außerordentlich gut besuchte Versamlung wurde vom stellvertretenden Vorsitzenden, Oberingenieur Behrle geleitet. Nach einigen einleitenden Worten der Begrüßung seitens des stellvertretenden Vorsitzenden nahm zunächst Zivilingenieur Mehrtens das Wort über einen ihm von dem bekannten Gießereifachmann und Hütteningenieur E. A. Schott zugegangenen Bericht über Columbien und seine Industrie, unter besonderer Berücksichtigung der Gießereiindustrie. Der Bericht fand das lebhafteste Interesse der Anwesenden und wurde mit großem Beifall aufgenommen.

Eine Aussprache über einige aktuelle gießereitechnische Fragen, insbesondere über die Kupolofenbauart System Pomoay, und über eine neue Kohlenstaubfeuerung für Trockenöfen in Gießereien, führte zu dem Beschluß, daß in der nächsten Monatsversammlung der Gruppe Brandenburg von seiten solcher Fachgenossen, die bereits mit dem erwähnten Ofensystem und mit anderen neuartigen Ofenbauarten praktische Erfahrungen gemacht haben, ausführliche Berichte erstattet werden sollen.

Zum letzten Punkt der Tagesordnung, „Verschiedenes", wurde beschlossen, spätestens im Februar nächsten Jahres die Hauptversammlung der Gruppe Brandenburg abzuhalten, bei welcher Gelegenheit auch die Wahlen zum Vorstand und die Kassenabrechnung vorgenommen werden sollen. Ferner wurde beschlossen, am 14. Januar, wiederum im Hotel Prinz Albrecht, ein Wintervergnügen der Gruppe zu veranstalten. Zu diesem Zweck wurde ein Ausschuß gewählt, der sich aus den Herren Bock, Gilles und Mehrtens zusammensetzt.

Niedersächsische Gruppe (Sitz Hannover).

Bericht über die Monatsversammlung der Niedersächsischen Gruppe am 19. November d. J.

Der Vorsitzende eröffnete die Versammlung um 8½ Uhr abends und gab den Versammelten Kenntnis von einigen eingegangenen Briefen befreundeter Verbände. Unter Zustimmung der Versammlung wurde der angesetzte Vortrag des Herrn Ingenieurs Zedlitz (Hannover): „50 Jahre Zahnradformerei" behandelt.

Der Vortragende, wohl eines unserer ältesten Mitglieder, entwickelte auf Grund seiner reichen Erfahrungen die Entstehung und das Fortschreiten der Zahnradformerei in den letzten 50 Jahren. Aus Liebe zu seiner Firma, bei welcher der Vortragende bereits 50 Jahre tätig ist, flocht er in seinen Vortrag den Werdegang der Firma Otto Gruson (Magdeburg-Buckau) ein. Es war für die Anwesenden interessant, den Entwicklungsgang der Zahnradgießerei in den letzten Jahrzehnten zu verfolgen. Durch reichen Beifall wurden die Ausführungen des Vortragenden belohnt.

Zum Schluß teilte der Vorsitzende noch das Programm der diesjährigen Weihnachtsfeier mit, das inzwischen sämtlichen Mitgliedern zugestellt ist. Nach Erledigung des geschäftlichen Teils blieben die zahlreich Versammelten noch lange in mündlicher Aussprache beisammen.

Nachdruck nur mit Genehmigung der Schriftleitung. Verlag und Druck von Rudolf Mosse, Berlin SW 19.

T.05 Engineering

Nummer 24
24. Jahrgang

Berlin
15. Dezember 1927

GIESSEREI ZEITUNG

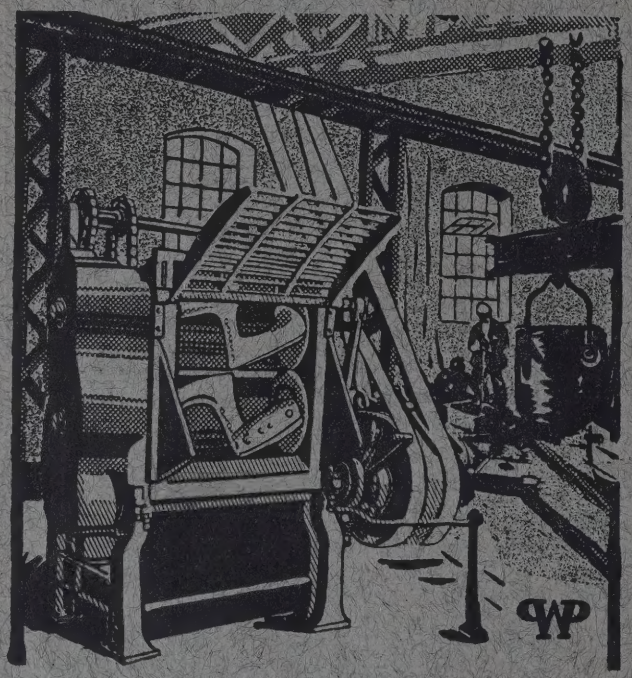
ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE GIESSEREIWESEN

ORGAN DES VEREINS DEUTSCHER GIESSEREIFACHLEUTE (E. V.) u. des GESAMTVERBANDES DEUTSCHER METALLGIESSEREIEN

FEB 13 1928
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Werner & Pfleiderer

Cannstatt-Stuttgart



UNIVERSAL-MISCHER

die Hochleistungsmaschine für

neuzeitliche Kernsand- und Lehmaufbereitung

*

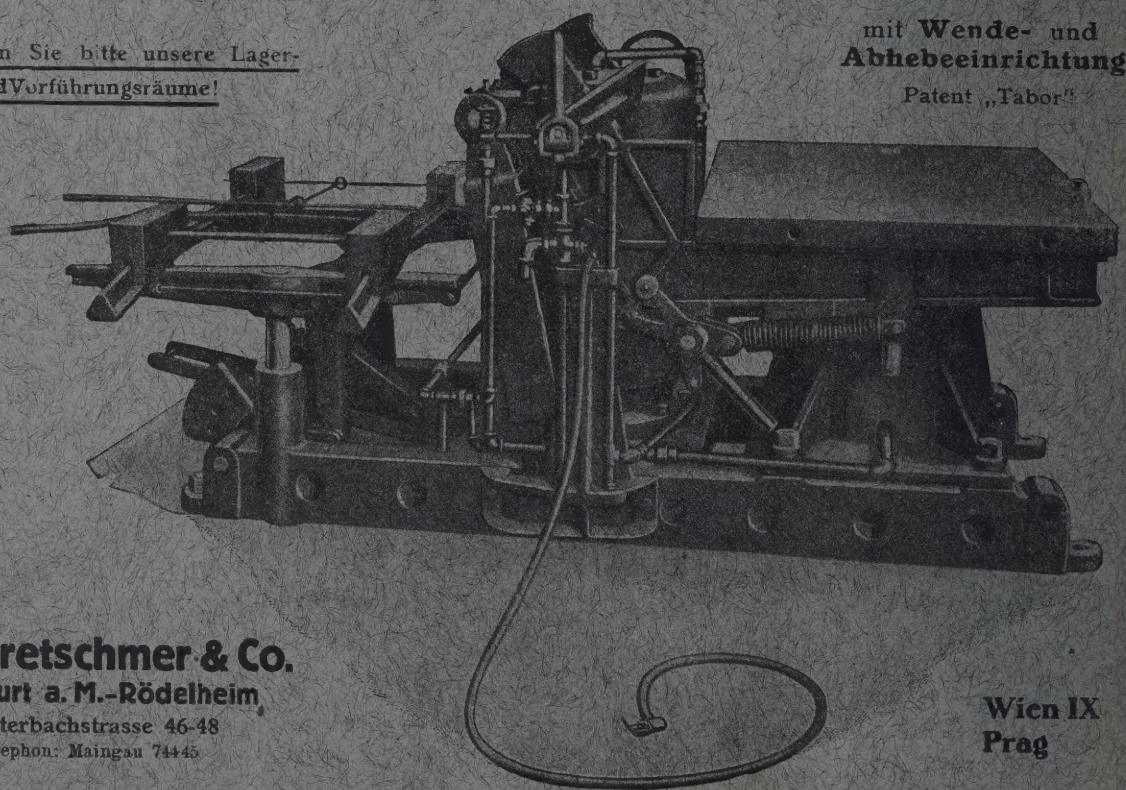
Gleichmässige Mischung und Porosität der Kerne
Spart Arbeit, Ausschuss, Oel, verhindert Anbrennen

In vielen Hunderten von in- und aus-
:: ländischen Giessereien bewährt ::

Rüttelformmaschinen

Besichtigen Sie bitte unsere Lager- und Vorführungsräume!

mit **Wende- und Abhebeeinrichtung**
Patent „Tabor"



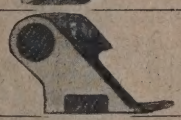
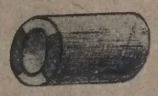
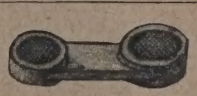
F. G. Kretschmer & Co.
Frankfurt a. M.-Rödelheim
Westerbachstrasse 46-48
Telephon: Maingau 74445

Wien IX
Prag

In nachstehender Tabelle sind einige der Praxis entnommene Schnittleistungen der

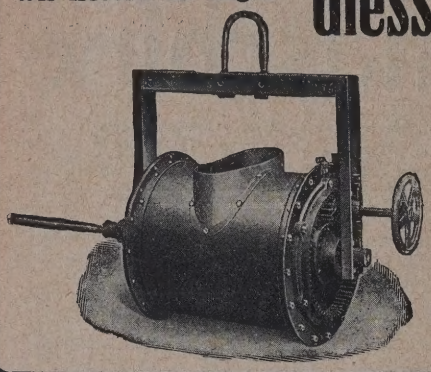
Mars-Guss-Trennmaschine

aufgeführt. Nehmen Sie sich die Zeit, den Arbeitsaufwand anderer Methoden zum Abschneiden von verlorenen Köpfen und Steigern damit zu vergleichen. Sie werden ebenfalls zu der Ueberzeugung kommen, dass die Anschaffung einer Mars-Guss-Trennmaschine gewinnbringend ist. Ausführliche Angebote sowie Schnittproben an eingesandten Gussstücken kostenlos und unverbindlich.

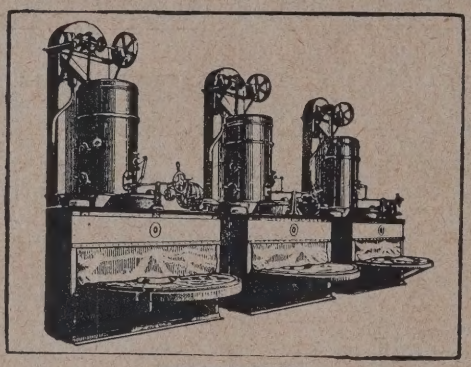
Werkstück	Form	Werkstoff Festigkeit/mm²	Querschnitt-abmessungen	Geschnitten auf Maschine	Schnittzeit in Sekunden	Kraft-verbrauch in kW/st
Federstütz-führung		Stahlguss	110×10	M. G. T. 3	10	0,17
Steuer-wellenlager		Stahlguss	100×90	M. G. T. 3	140	2,4
Schwingen-lager		Stahlguss	90 ∅ 100×50	M. G. T. 3	97	1,7
Halter für Bremsgehänge		Stahlguss	100×60	M. G. T. 3	75	1,3
Büchse 300 ∅		Stahlguss	160×40 160×40	M. G. T. 3	40 40	0,72 0,72
Büchse 220 ∅		Stahlguss	130×38 130×38	M. G. T. 3	30 30	0,52 0,52
Laufrad		Stahlguss	180×40 180×40 150 ∅ mit Kern von 75 ∅	M. G. T. 3	72 72 150	1,2 1,2 2,5
Laufrad		Stahlguss	110×50 40 ∅ 110×50	M. G. T. 3	97	1,7
Kreuzkopf-Oberteil		Stahlguss	80×35	M. G. T. 3	20	0,34
Lager		Stahlguss	80 ∅	M. G. T. 2	50	0,55
Lagerdeckel		Stahlguss	100×30	M. G. T. 3	20	0,35
Zughaken-führung		Stahlguss	80 ∅	M. G. T. 2	50	0,55
Hebel		Stahlguss	70 ∅ 80 ∅	M. G. T. 2	35 50	0,40 0,55

MARS-WERKE A.-G., Nürnberg-Doos.

Wir liefern ab Lager: **Giesstrommeln und Giesspfannen**
in jeder Art und Grösse



Badische Maschinenfabrik, Durlach



Die altbewährten

Drehtisch-Sandstrahlgebläse

mit hochstehenden Sandmischkesseln
in neuester Ausführung
zeichnen sich aus durch:
Zwangläufig gesteuerte Sandeinlassklappen
Selbsttätige Sichtung des Blassandes
Kürzeste Sandwege in der Maschine
Stärkste Blaswirkung

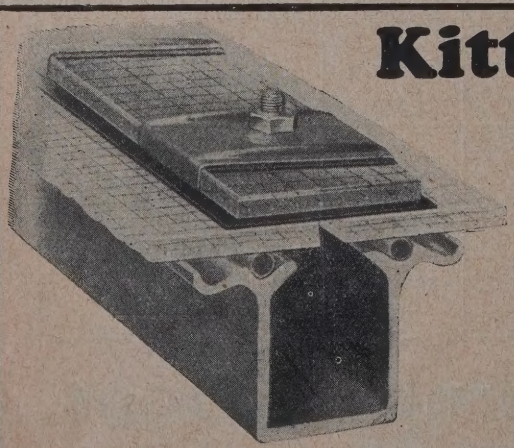
Vogel & Schemmann A.-G.
Kabel i. Westf.

Die bewährte
Hochfeuerfeste Stampfmasse
Körnung bis 3mm
Trocken präpariert
Marke Glocke
Fest gemauert
EINGETR. SCHUTZMARKE

für Kupolöfen-, Konverter-, Tieföfen-, Stahlpfannen etc. Ausstampfungen

liefern: **KLEBSAND=WERKE**
EISENBERG·PFALZ

GRÖSSTES UND ÄLTESTES SPEZIAL-UNTERNEHMEN.

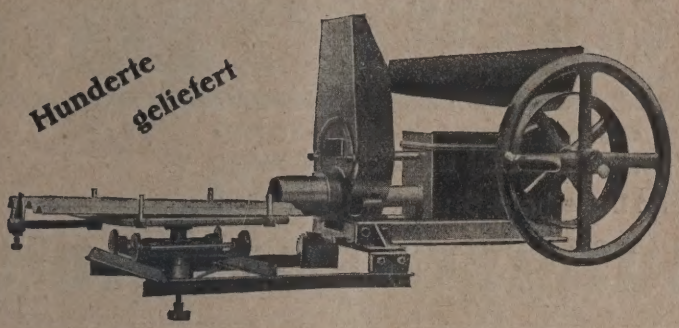


Kittlose Glasdächer

WEMA (D.R.P.)

mit rostsicheren Glasdeckschienen
sind garantiert wasserdicht

J. Eberspächer
Glasdachwerk / Esslingen a. N.



„Rolff"

KERNFORMMASCHINE

D. R. P.

Leistungsfähigste Kolbenstoß-Kernformmaschine für Kerne von 5 bis 90 mm.

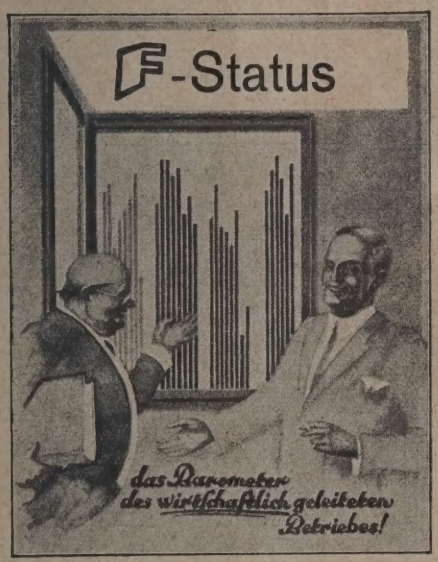
20 mm mittlerer Kernvorschub pro Sekunde.

Verarbeitet jeden Kernsand, auch hohen Prozentsatz Altsand.

MOELLMANN & SONNET G. M. B. H. ESSEN, BERLIN SW61, STUTTGART, HANNOVER

Im grünen Sektor

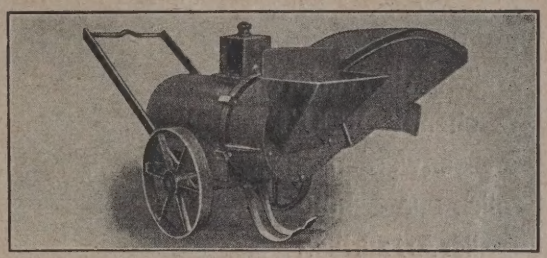
tägliche Uebersicht



überwacht
Fertigung / Lager / Bezirke / Konten

FABRIKNORM
G M B H

Berlin W9, Potsdamer Strasse 19



Prosama Nr. 2 mit Seitenschurre

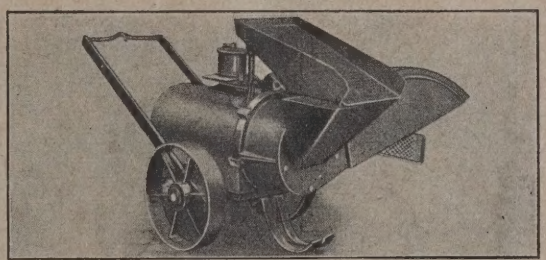
Die tausendfach bewährte

PROSAMA

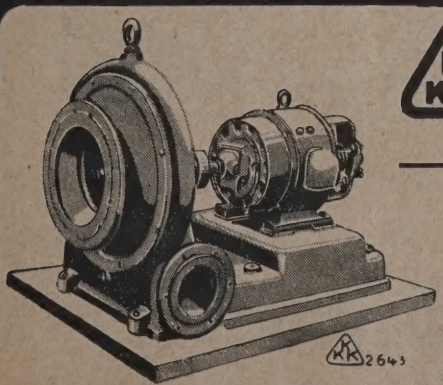
(Propellerformsandschleudermaschine)

sollte
in keiner Giesserei fehlen

Franz K. Axmann, Maschinenbau-Anstalt
Köln-Ehrenfeld



Prosama mit aufgesetzter Rüttelvorrichtung



Aktiengesellschaft

KÜHNLE, KOPP & KAUSCH

Frankenthal 9 (Pfalz)

Spezialität:

Dreika-

Kupolofengebläse

mit Windmengenmesser (D. R. P.)

Giessereischwärzen

Steinkohlenstaub, Holzkohlenstaub, Spezial-Form- und Kernschwärze, Graphite, Kernöl und Sulfitlauge

prompt ab eigenem Werke und Lagerhaus Stuttgart-Cannstatt.

L. Bregenzer, Stuttgart-Cannstatt.

HUMBOLDT

Festhalten

Nichts darf verloren gehen. 100000 T. Eisen werden jährlich aus Schutt aller Art zurückgewonnen

durch:

ELEKTROMAGNETISCHE EISEN-AUSSCHEIDER

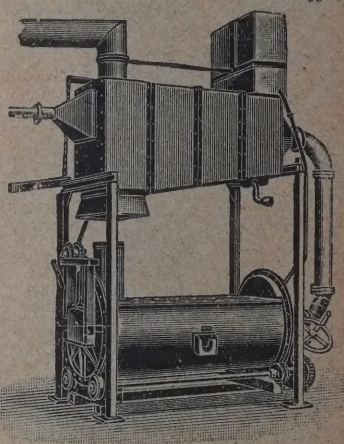
DER MASCHINENBAU-ANSTALT HUMBOLDT KÖLN-KALK

Tiegel- und tiegellose Schmelzöfen

für Eisen und alle Metalle.

Glüh-, Härte-, Trockenöfen

(Oel — Gas — feste Brennstoffe).



Huber & Autenrieth

Stuttgart.

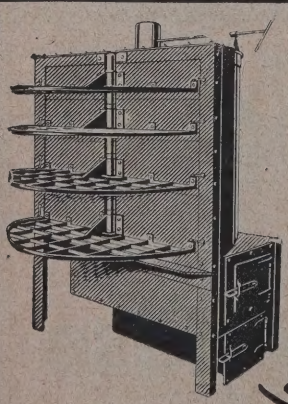
Brennkitt Diamantkitt

Eisenkitt Presto

Gusskitt eisenhart, polierfähig

Ludwig Rommé, Kittfabrik

Rheydt



Kerntrockenofen

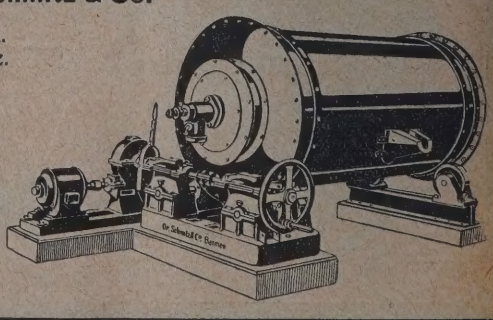
Rotierende, tiegellose Schmelzöfen mit Oelfeuerung

Bauart „Dr. Schmitz & Co."

haben sich als die vorteilhaftesten erwiesen. Ausgeführte Ofengrössen bis zu 10 t Einsatz.

Wir bauen ferner:

Tiegelschmelzöfen, Glühöfen, Trockenöfen usw.



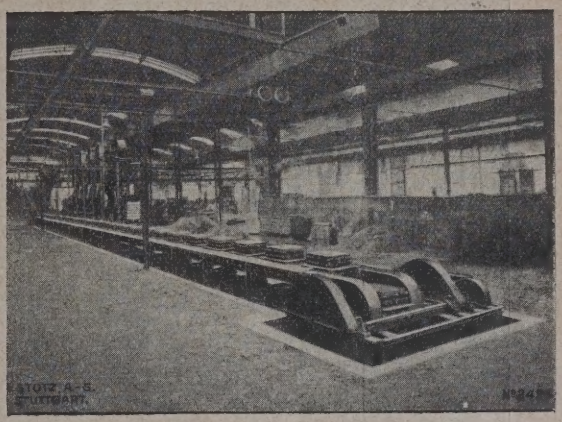
Dr. Schmitz u. Co.

Barmen-Wi.

G. ZIMMERMANN
PRESSLUFT-FORMMASCHINEN
ALLER ART
DÜSSELDORF-RATH

STOTZ
FÖRDERER

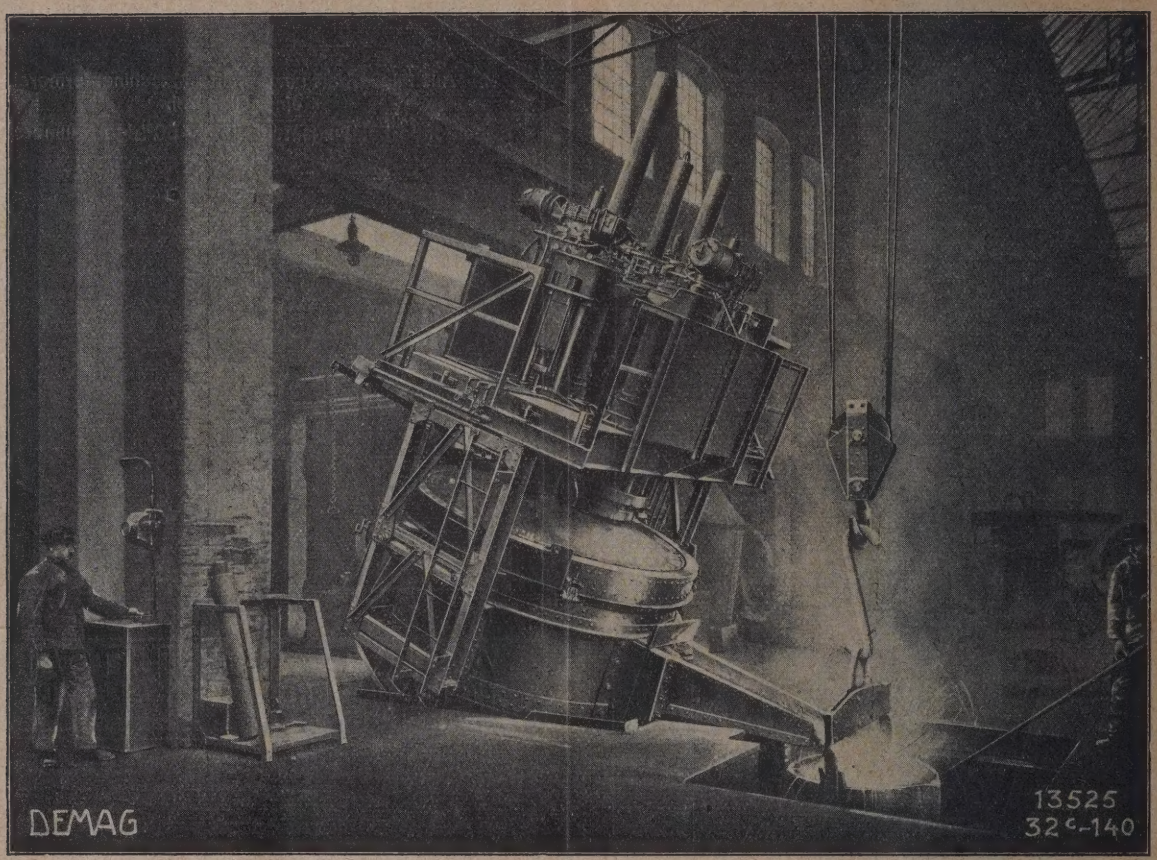
Auf Fließarbeit umgestellte Maschinenformerei einer Gießerei.
Bedeutende Leistungssteigerung / 50%ige Raumersparnis.



A. STOTZ · A·G. STUTTGART
EISENGIESSEREI-MASCHINENFABRIK
GEGRÜNDET 1860 POSTFACH 215.

Giesserei-Anlagen
Ardeltwerke
Eberswalde

DEMAG

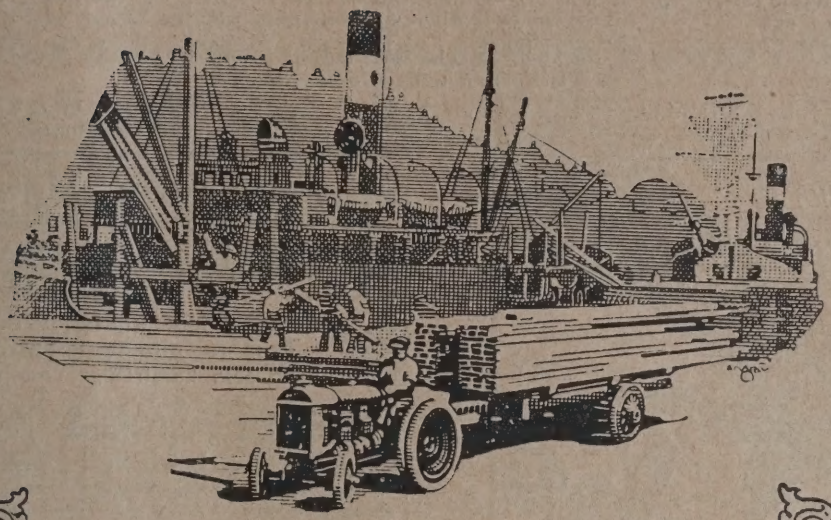


DUISBURG

12250

Demag-Elektroöfen

Dieser Demag-Elektroofen löste die im Hintergrund sichtbaren Bessemerbirnen einer Stahlformgiesserei ab, mit dem Erfolg, dass nicht nur die bekannte Verbesserung der Qualität des Gusses eintrat, sondern auch eine Verringerung der Selbstkosten erreicht wurde. Die Demag-Elektroöfen werden für einen Inhalt von 150 bis 10000 kg gebaut. Elektrischer Teil: A. E. G.



Warum Fordson?

Weil überall, wo der Fordson arbeitet, die Betriebskosten verringert, die Leistungen und der Gewinn erhöht werden. Er ist die ideale Universal-Kraftmaschine. Der Fordson ist billig, einfach zu handhaben und sehr vielseitig verwendbar.

Billig: Niedriger Anschaffungspreis, geringe Abschreibungen und minimale Betriebskosten. Der Fordson läuft mit billigem Treiböl.

Wirtschaftlich

Einfache Handhabung: Der Fordson ist unverwüstlich. Seine Bedienung erfordert keinerlei Vorbildung.

Zuverlässig

Vielseitig verwendbar: Er schleppt auch in hügeligem Gelände und auf schlechten Wegen schwerste Lasten. Als Standmotor ist sein Arbeitsfeld unbegrenzt.

Der Preis des Fordson beträgt RM 2875.— ab Fabrik Berlin zuzügl. Lieferungskosten. In dem Preise sind Räder, Radschutz, Riemenscheibe und sonstige Ausrüstung nicht enthalten, da sie von Fall zu Fall vom Vertreter besonders vorgeschlagen und besorgt werden.

Bequeme Teilzahlung nach dem Einheitstarif der Ford Credit Company A. G., Berlin.

Fordson

Halbe Kosten — Doppelte Leistung

Ford Motor Company A. G.,
Berlin-Westhafen.

Dortmund **Dr. Schumacher & Co.** **Berlin W 40**
(Allgemeine Brikettierungsgesellschaft)
Schmelzzusätze für Eisen- und Stahlgiessereien:
EK-Pakete (Si-, Mn-, P-Formlinge) — Raffinationsmittel „WALTER" für Metallschmelzen — Eisen- und Nichteisen - Metallspänebriketts
Kupolofen-Vorherd nach Bauart Dürkopp-Luyken (drucklos)
mit Ueberlauf und Schlackensammler
Besuche, Aufklärungen, Vorentwürfe und Angebote auf Wunsch

Unentbehrlich für MODELLBAU- und REPARATUREN
Plastisches Holz
Stahö
ges. geschützt
Denkbar einfachste Verarbeitung bei unbegrenzter Haltbarkeit
WARNECKE & BÖHM A.G.
BERLIN-WEISSENSEE
LACERTA

Holzmodelle, Metallmodelle, Formplatten, Giesskokillen
Dreiteilige Kernkastenverschlüsse „Stabil", Transmissionsmodelle nach Dinorm
Qualitätsarbeit, kurzfristige und preiswerte Bedienung.
Robert Scholz & Co., G. m. b. H.
Arbeiterzahl normal 60. Leipzig-Lindenau 50. Arbeiterzahl normal 60.

Gebläsekiese Gebläsesande
hellfarbiges, quarzhaltiges Material in allen Körnungen, frei Waggon unserer Kieswerke in Dobrilugk-Kirchhain (Nd.-Laus.) sowie in kleineren Mengen sackweise sofort lieferbar.
Märkische Kies-Gesellschaft m. b. H., Dobrilugk-Kirchhain (Niederlausitz).
Fernruf: Amt Kirchhain (Niederlausitz) 332.

Weber:
Die Fabrikation des Hartgusses
3,50 M.
Handbuch der Gattierungskunde
für Eisengiessereien
6 M.
Herm. Meusser
Fachbuchhandlung
Berlin W 57/18
Potsdamer Strasse 75.

Qualitäts-Schamottesteine
basisch und sauer, je nach Verwendungszweck
Ausstampfmasse „Idealit"
für Kupolöfen, Konverter, Pfannen usw.
Eisenberger Klebsand
Union-Schwärze (pulverisiert) für Kokillenguss
Schwalbe-Schlichte (D. R. P.) für Stahlformguss
Gemahlener hochfeuerfester Ton, gemahlene Schamotte, gemahlener Quarzit
ff. Schamottemörtel. Prima Stahlformmasse
für mittlere und schwere Stücke
Formsand (Silbersand).
Chamotte-Industrie Hagenburger-Schwalb A.-G.
Hettenleidelheim (Pfalz).

Nelson-Zement
der beste Gusskitt, mit gewöhnlichem Wasser angemengt, in 10 Minuten trocken, in drei Stunden eisenhart, dampf-, druck- und hitzebeständig. Alleiniger Fabrikant: **G. Henckell, Abteilung Chemische Fabrik, Remscheid-Bl.**

Strohseile
prompt und preiswert
Strohindustrie
Paul Lehnigk
SCHLEIFE O/L.

Stahlkugeln von 1/8" bis 3/8", **Stahlsand** rund u. kantig, für Sandbläsereien, Erzwäschereien, Steinindustrie liefern **Gebrüder Fischer, Hagen i. W. 25.**
Gut eingeführte Vertreter gesucht.

Graphit-Tiegelscherben
Heinr. Pütz Sohn, Solingen.

Kohlenstoffarmes
Spezialroheisen
(Birlenbacher oder Herdorfer), Spezial weiss, meliert, grau, feinkörnig, **kalt erblasene Spezialqualität** für Zylinderguss, Hart- und Walzenguss, feuer- und säurebeständigen Guss usw.
Wilhelm Sohler, Mannheim

Zeusit
schwindfreies Modellmetall.
Alleinige Hersteller:
Sächsische Metallwerke
Freiberg (Sa.)
Zweigwerk Chemnitz, Zöllnerplatz 4.

BERATUNG im GIESSEREIWESEN
Entwürfe und Ausführungen von Neu- und Umbauten
Bestbewährtes Verfahren für Gussveredlung und Entschweflung
Carl Rein, Giessereiingenieur B. D. Z. I., **Hannover, Edenstrasse 33**

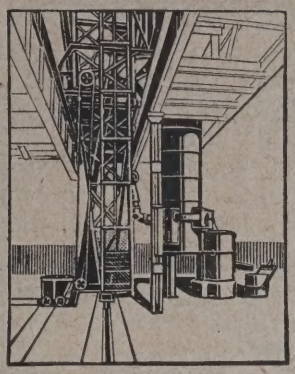
Quelline (Tragantine E)

das bewährte **Kernsandbindemittel** in Pulverform für Eisen-, Stahl- und Metallguss.

Auf 100 kg Sand genügt 1 kg Quelline

Alleinige Hersteller: **Kantorowicz & Co., Breslau 6**

Kupolöfen mit u. ohne Vorherd



Selbsttätige
Begichtungs-anlagen
Kreiskolben-gebläse
Konverter-anlagen

Krigar & Ihssen, Hannover
Maschinenfabrik, Eisen- und Stahlgiesserei

Giesspfannen in allen Grössen

Gangbare Grössen vorrätig

C. Senssenbrenner, G. m. b. H. Düsseldorf-Oberkassel D. 15
Maschinenfabrik / Kesselschmiede / Hammerwerk

Arbeiter Schutz-Kleidung

Feuerfeste, unübertreffliche
Asbestkleidung
Sandstrahlschutz-Hauben, -Helme, -Anzüge, -Handschuhe, -Schläuche mit langj. erprobten Strapazierausführungen.
Atemschützer, Schutzbrillen usw.
Kurt Metius
Schutzkleiderfabrik
Leipzig-W. 33/6, Angerbrücke.
Fernsprecher: 45822, 45844.

BIRLENBACHER
kalterblasenes, kohlenstoffarmes
GIESSEREI-ROHEISEN
weiss, meliert und feinkörnig grau
Zusatzeisen für Zylinder-, Hart-, feuer- und säurebeständigen Guss liefern
H. Schleifenbaum & Co., Geisweid

Gebläsekies
härtestes Quarzmaterial in diversen, bestens geeigneten Körnungen
Kernsand u. Giessereiweiss
liefern prompt und billigst
Amberger Kaolinwerke G. m. b. H.
Hirschau b. Amberg i. Bayern

SCHÜLE-ELEKTRO-FLASCHENZUG
150 kg bis 5000 kg TRAGKRAFT
Maschinenfabrik Fr. Schüle u. Co.
Feldkirchen b. München.
Vertreter in allen grösseren Städten gesucht.

Deutsche Patent-Formkasten-Werke
Freyburg
(Unstrut)
Gegründet 1912

KERNBINDER BERCO
für Qualitätsguss
B. Roos & Co. * Berlin NW 7

Junger energischer

Giessereifachmann

mit speziellen Erfahrungen in Leichtmetallguss in leitende, gut bezahlte Dauerstellung gesucht. Nur erstklassige Persönlichkeit, die von der Pike auf gelernt haben muss, findet Berücksichtigung. Ausführliche Bewerbung mit Lichtbild erbeten unter **K. Z. 4716** an **Rudolf Mosse, Köln a. Rh.**

Holländische Armaturengiesserei (Messing, Rotguss, Aluminium, Neusilber) sucht

erfahrenen Fachmann

Diplomingenieur bevorzugt,

Metallurgisch und allgemein Erfahrene, organisatorisch veranlagt, mit grosser Arbeitskraft, werden um Bewerbung mit Angabe von Referenzen, Gehaltsansprüchen und des frühesten Eintrittstermins gebeten unter **A. M. N. 932** an **N. V. Rudolf Mosse, Amsterdam.**

Gesucht tüchtiger

Emailliermeister

für Gusswaren nach Oberitalien.

Interessenten wollen Angebote unter Angabe der bisherigen Tätigkeit und Ansprüche mit Zeugnisabschriften unter **M. O. 229** an **Rudolf Mosse, Milano, Corso Vitt. Em. 30,** richten.

Grösseres Eisen- und Stahlwerk

sucht für Vorkalkulation einen tüchtigen, zuverlässigen

Giessereikalkulator

mit entsprechender technischer Vorbildung, firm in Gewichtsberechnungen und Festsetzung von Akkorden. Herren mit längerer Kalkulationspraxis wollen ihre Angebote mit Zeugnisabschriften, Bild, Gehaltsforderung und Angabe des frühesten Eintrittstermins einsenden unter **J. N. 22128** an **Rudolf Mosse, Berlin SW19.**

Giessereiingenieur

als Assistent des Giessereileiters

von Eisengiesserei Norddeutschlands mit 500 t Monatsproduktion **sofort gesucht.** Bewerber müssen formtechnisch durchaus sicher sein und den Kupolofenbetrieb beherrschen. Chemische und metallographische Kenntnisse erwünscht. Ausführliche Bewerbungen mit Lichtbild und Gehaltsansprüchen erbeten unter **E. D. 1923** an **Rudolf Mosse, Hannover.**

Giessereiingenieur

als Vertreter zum Verkauf von Giessereimaschinen, speziell von Sandaufbereitungsmaschinen und -anlagen, **für Rheinland und Westfalen gesucht.** Angebote von Herren, die bereits mit Erfolg tätig waren und die Giessereibranche beherrschen, unter **L. O. 7692** erbeten an **Rudolf Mosse, Berlin SW19.**

INGENIEUR

des Hütten- und Giessereifaches, mit guten Beziehungen zur sächsischen Industrie, **sucht** mit Sitz in Chemnitz die Uebernahme einiger

Vertretungen

nur wirklich leistungsfähiger Firmen. Gefl. Angebote unter **K. O. 2804** befördert **Rudolf Mosse, Köln.**

Westfälisches Eisen- und Stahlwerk

sucht für seine Graugiesserei, in der hauptsächlich dünnwandige Massenartikel auf Formmaschinen, aber auch handgeformte Stücke bis zu 3000 kg Gewicht hergestellt werden,

einen tüchtigen

Formermeister

im Alter von 35 bis 40 Jahren. Nur wirklich erfahrene und energische Meister, welche über beste Kenntnisse der Form- und Giesstechnik verfügen und mit dem Lohn- und Akkordwesen vertraut sind, wollen sich melden. Wohnung kann zur Verfügung gestellt werden. Angebote mit Lichtbild, Zeugnisabschriften, Lebenslauf, Gehaltsansprüchen und Referenzen erbeten unter **J. C. 12818** durch **Rudolf Mosse, Berlin SW19.**

Süddeutsche Maschinenfabrik

sucht für ihre Giesserei tüchtigen

Kalkulator.

Bewerber müssen für Maschinen- wie Handformerei nach den modernsten Richtlinien sicher kalkulieren und hierin bereits erzielte Erfolge nachweisen können. Angebote mit Lichtbild und Angabe der Gehaltsansprüche unter **J. H. 15331** befördert **Rudolf Mosse, Berlin SW19.**

Giessereiingenieur

bestens eingeführt bei Giessereien in Baden, Hessen, Pfalz, **als Vertreter zum Verkauf eines Spezialartikels sofort gesucht.** Es wollen sich nur seriöse Herren melden, welche bereits mit gutem Erfolg tätig waren und das Giessereifach beherrschen. Angebote unter **J. W. 8364** befördert **Rudolf Mosse, Berlin SW19.**

Ia Graphitschmelztiegel

(Fabrikat Hainsberg)

23 Stück je 500 kg Form A

3 Stück je 400 kg Form A

Durchschnittspreis M. 30,— pro Stück, **ab Standort Niederrhein ohne Verpackung abzugeben.** Offerten unter **N. P. 11 718** an die **Annoncen-Expedition Friedr. Schatz, Duisburg.**

Amerikanischer Exporteur hat laufend

Monelmetall-Blechabschnitte

abzugeben. Anfragen von Konsumenten unter **J. W. 8511** befördert **Rudolf Mosse, Berlin SW19.**

Metallgiessereimeister

von einer grossen süddeutschen Metallgiesserei gesucht.

Verlangt werden absolute Beherrschung der Formerei und des Schmelzbetriebes mit hochwertigen Legierungen, Kenntnisse in der Massenfabrikation und im Nassgussverfahren. Angebote erbeten unter **J. F. 12842** an **Rudolf Mosse, Berlin SW19.**

Wendeplattenformmaschine

für Formkasten 1000×1500 mm lichte Weite, evtl. etwas grösser, gebraucht, aber gut erhalten, **zu kaufen gesucht.** Angebote erbeten unter **L. F. 7637** durch **Rudolf Mosse, Leipzig.**

Westfälisches Eisen- und Stahlwerk

sucht für sofort zwei erstklassige

Stücklohnkalkulatoren

1. **für die Giesserei,**
2. **für die Automaten-, Revolver- und Spitzendreherei.**

Angebote mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Gehaltsansprüchen und Referenzen erbeten unter **J. S. 15298** an **Rudolf Mosse, Berlin SW19.**

Für Metallgiessereien!

Ein kippbarer

Oeltiegelofen

mit Ventilator und Oelbehälter,

eine Sandmischmaschine

fast neu, billig zu verkaufen.

Spar- und Darlehenskassenverein e. G. m. u. H. Siegburg-Mülldorf (Rhld.).

Oelfeuerungen

für alle Zwecke, wie **Kupolofenanzünder, Feuerungsanzünder, Tiegelschmelzöfen** bis 500 kg Fassung, **Kupolofengebläse, Hochdruck-Ventilatoren.**

Friedrich Schneider, Neckargemünd 4.

Dr. Fritsch & Venator, Halle a. d. S.

Am Kirchtor 27. Gegründet 1894. *Chemisch-metallurgisches Laboratorium.* **Analysen von Eisen, Stahl, Metallen, Erzen.** Giesstechnische Beratung. Chemisch-technische Analysen.

Modern eingerichtete

Elektro-Graugiesserei

Strahlungsofen Siemens, 200 kg Fassung, Transformator 6000/90 Volt, mit allem Zubehör wegen Ablaufs des Stromlieferungsvertrages **sofort** zu äusserst günstigen Bedingungen **zu verkaufen.** Offerten unter **M. J. 7795** befördert **Rudolf Mosse, Berlin SW19**

Reinaluminium in 10-Teilern

Aluminiumlegierungen in Blöcken

prompt ab Frankfurter Werk lieferbar.

Metallhütte Jakobi G. m. b. H.

Frankfurt (Main) N. O. 14.

Vier neue

Drehrost-Gaserzeuger

2,6 m lichter Durchmesser, vom Vorrat **sofort billig abzugeben.** Offerten unter **J. F. 8476** an **Rudolf Mosse, Berlin SW19.**

Zu kaufen gesucht

Sandstrahlgebläse-Einrichtung

mittelgross, gebraucht, aber garantiert betriebsfähig. Angebote an **Akc B-ve „Nemunas", Kaunas (Litauen).**

Kaufgesuch.

Gebrauchtes, gut erhaltenes

Laboratorium

zu kaufen gesucht für Si-, M-, P-S-, C-Untersuchungen.

Billeter & Klunz Akt.-Ges.

Aschersleben.

Ältere Jahrgänge der Giesserei-Zeitung

liefern

Dierig & Siemens, Antiquariat

Berlin C 2, Kleine Präsidentenstr. 4.

Wir kaufen die Jahrgänge 1904 u. 1905 vollständig und einzelne Hefte.

INGENIEUR-SCHULE

Reichsanerkannte höhere technische Lehranstalt Ausbildung von Ingenieuren für Maschinen-, Elektro- und Betriebstechnik.

ZWICKAU / SACHS. 8

Gebläsekies

geglüht, in allen Körnungen gesiebt,

FORMSANDE

Ratinger und Süchtelner fett und mager, Original Eisenberger Klebsand.

Julius Wandhoff & Co., Essen 54.

1 Flaschenzug für 5000 kg,
1 kippbarer Tiegelofen für 100 kg (Hammelrath, Köln),
1 Oeltiegelofen für 150 kg (Menger, Wiesbaden),
1 Schmelzkessel 400 mm lichter Durchmesser,
1 Mörser Nr. 8 (Grusonwerke),
1 Ventilator,
1 Kapselgebläse,
1 Exhaustor usw.,
1 Trommelmühle (Rohrbach, Katzhütte)

wenig gebraucht,

sehr billig abzugeben.

„Union" Montan Ges. m. b. H., Hamburg 23

Ritterstrasse 84.

Infolge Dispositionsänderung drei kastenlose

Handpress-formmaschinen

(Modell ZJ) für Kastengrösse 420×310 mm, in bestem Zustand, wenig gebraucht, nebst Zubehör **preiswert abzugeben.** Anfragen erbeten unter **J. U. 8299** an **Rudolf Mosse, Berlin SW19.**

Ceylon-Graphitschmelz-Tiegelscherben

geputzt und ungeputzt, liefert in Waggonladungen seit 25 Jahren

Paul Pusch

Bergedorf b. Hamburg

Postfach 54.

Aus eigener Fabrikation:

Phosphor gelb

in Keil- und Stangenform

*

Phosphor rot amorph 98/100%

*

Phosphorsesquisulfid

Chemische Fabrik in Billwärder vorm. Heil & Sthamer A.-G., Hamburg-Billbrook.

Gebläsekies

geglüht und gesiebt, in allen Korngrössen,

Kernsand, Silbersand, Formsand

liefern laufend und prompt

Oberlausitzer Kies- und Sandwerke G. m. b. H.

Verkaufsstelle Lausitzer Kiessiebereien **Elsterwerda (Prov. Sachsen).**

Kolbenringguss

von 30 bis 1000 mm Durchmesser in grossen Mengen **gesucht.** Nur leistungsfähige Firmen mit langjähriger Erfahrung in diesem Artikel wollen Preisangebot abgeben unter **D. U. 229** an **Rudolf Mosse, Berlin SW19.**

Modell-Dübel

und Buchstaben

Lederhohlkehlen

Grosses Lager

Niedrige Preise

Sofortige Lieferung

Franz Küstner

DRESDEN-N.

Die Anzeigen für die nächste Nr. 1 der „G.-Z." vom 1. 1. werden spätestens bis zum 24. 12. erbeten.

Modellplatten

Modelleinrichtungen aller Art als Spezialität auf Grund über 45 jähriger Erfahrungen

PETER KOCH

MODELLWERK G.M.B.H. KÖLN-NIPPES

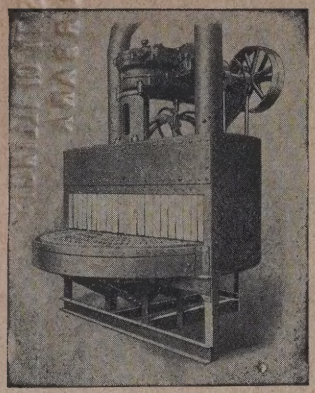
Achtung! Aluminiumgiessereien!

Unverbrennbare Kokillenanstrichfarbe.

Auch für Messingguss usw. geeignet. Vollständig glatter Guss. Anbrennen gänzlich ausgeschlossen. Grosse Ersparnis an Material, Zeit und Lohn. Vermeidung von Ausschussguss. Empfohlen vom Fachverband und vielen ersten Firmen. Vor Nachahmungen wird gewarnt!

Nur echt in Originaldosen, versehen mit Banderolen, die den seit 35 Jahren in Fachkreisen bekannten Namenszug unserer Firma tragen.

SAMSON GEBRÜDER, HAMBURG 14.



Sandstrahl-Drehtisch

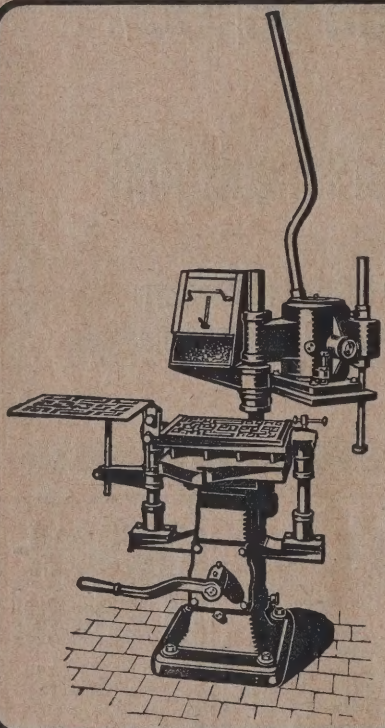
Giessereimaschinen / Krananlagen

Sandaufbereitungsmaschinen / Kollergänge / Schleudermühlen
Schleuderformmaschinen „Sandslinger" / Pressformmaschinen / Rüttler
Kerntrockenöfen / Formenschwärzer / Giesstrommeln / Giessereikarren
Exhaust-Gussputztrommeln mit Staubabscheider, D. R. P.
Freisandstrahlgebläse / Putzkammern / Drehtische / Sandstrahltrommeln

Ingenieurbesuch kostenfrei

GRAUE AKTIENGESELLSCHAFT

Langenhagen-Hannover



Jede Giesserei

sollte unsere

Kernpresse

Modell KAP.

besitzen.

Leichte und handliche Bedienung sowie stabile Bauart, welche auch die Verwendung grösserer Kernbüchsen zulässt, zeichnen diese Maschine aus.

Unverbindliche Probelieferung!

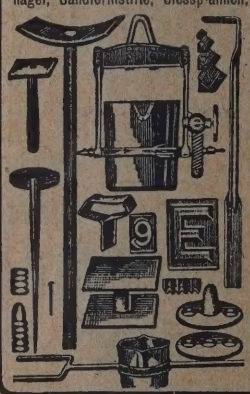
Künkel, Wagner & Co.

Alfeld a. d. Leine

Alfred Schwarz, Wien VI/2

Grabnergasse 14-16 / Telephon 5370

Giessereiartikel: Kernträger, Stangenstipper, Kernnägel, Sandformstifte, Giesspfannen, Giesslöffel, Formkasten, Formmaschinen, Formerwerkzeuge, Drahtbürsten, Wachsschnüre, Graphit, Formpuder, Lykopodiumersatz, Steinkohlenmehl, Holzkohlenmehl, Sulfitlauge, Eisenkitt, Schmelztiegel, Blasbälge, Koksgabeln, Schaufeln, Siebe, Wurfgitter, Wassereimer, Schiebekarren, Pinsel, Brillen, Asbestbekleidung usw.



Modelltischlerei-Bedarf: Modelldübel, Lederhohlkehlen, Modellbuchstaben Weißblechnägel, Schraubenzwingen, Schwindmasse, Modellacke usw.

Ständig grosses Lager

Ia Original-

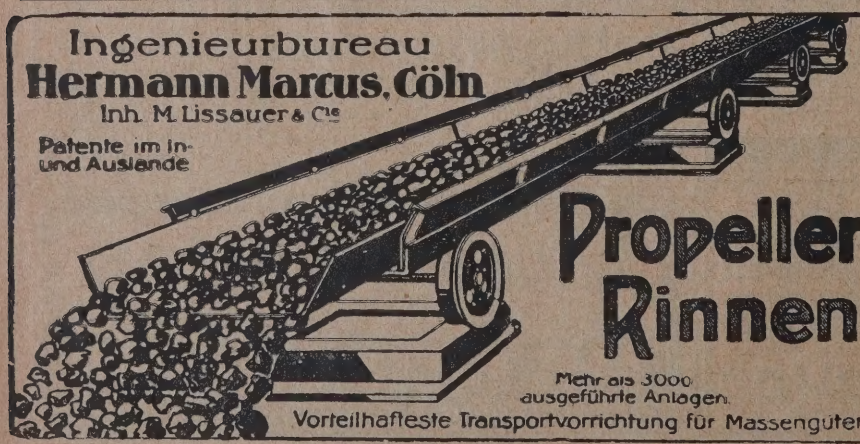
Eisenberger Klebsand
Eisenberger Stampfmasse
Feuerfeste Steine

für Kupolofen, Converter, Cowper, Hochofen, Stahlwerk, Giesserei.

Fritz Haardt, G. m. b. H., Mülheim (Ruhr).

Ingenieurbureau
Hermann Marcus, Cöln
Inh. M. Lissauer & Cie

Patente im In- und Auslande



Propeller-Rinnen

Mehr als 3000 ausgeführte Anlagen.

Vorteilhafteste Transportvorrichtung für Massengüter.

Zeischaer Gebläsekies

durchaus rein, scharfkantig, gesund.

Eine Probeladung führt zum **ständigen Bezug.**

Kieswerke Zeischa
F. Weiland, Liebenwerda.

Kripke-Erzeugnisse haben Weltruf!

Formpuder | **Kernpulver** | **Eisenkitt** | **Härtepulver** | **Schweisspulver** | **Poliermasse**

Chemische Fabrik Fritz Kripke G. m. b. H., Berlin-Neukölln 4

Eisen-Verlust? Nein!

Die Steinert-Elektromagnet-Separatoren gewinnen mir die Eisen-abfälle restlos zurück.

Fragen Sie an bei

Ferdinand Steinert
KÖLN-Bickendorf

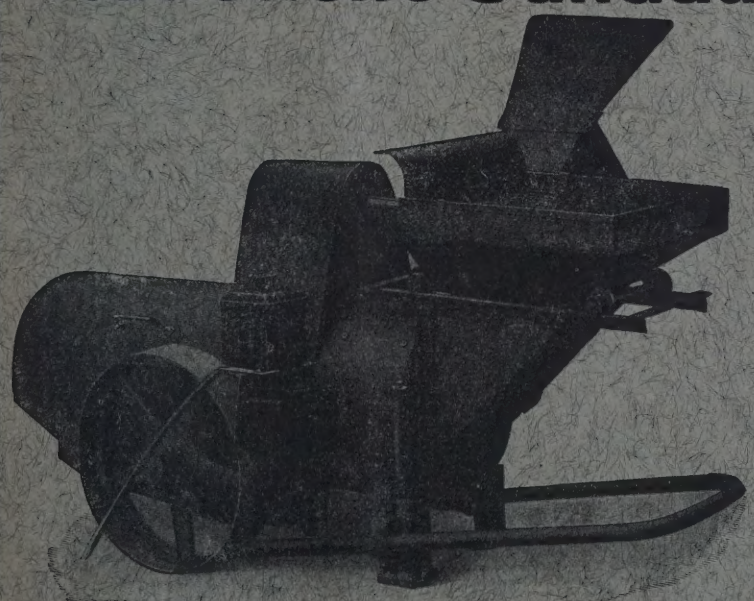
O. Ullrich G. m. b. H. / Leipzig

Fernsprecher: Sammelnummer 71281

Fabrik für Giessereimaschinen und -Bedarfsartikel

Gegründet 1891
Drahtanschrift: Hüttenullrich

Rationelle Sandaufbereitung



durch die fahrbare

Siebschleuder Modell SR
mit Vorsieb und Eisenfänger
D. R. G. M.

Niedrige Preise
Auf Wunsch unverbindliche Probelieferung

—

Ausserdem als Spezialität unsere halbautomatische

Formsandaufbereitung mit Gegenstrommischer
Patent „Eirich"

—

Erstklassige Referenzen

Schürmann-Kupolofen mit Winderhitzer

D. R. P. Nr. 266303, 372901, 402067 und Auslandspatente

Vorteile:

Sehr hohe Satzkoksersparnis – geringerer Kalkzuschlag – geringerer Schwefelgehalt – heisses, leichtflüssiges Eisen – höhere Stunden-Schmelzleistung

daher

kürzere Betriebsdauer, geringerer Stromverbrauch und Senkung der Unkosten

Schürmannofen Ges. m. b. H., Düsseldorf

Industriehaus am Wehrhahn

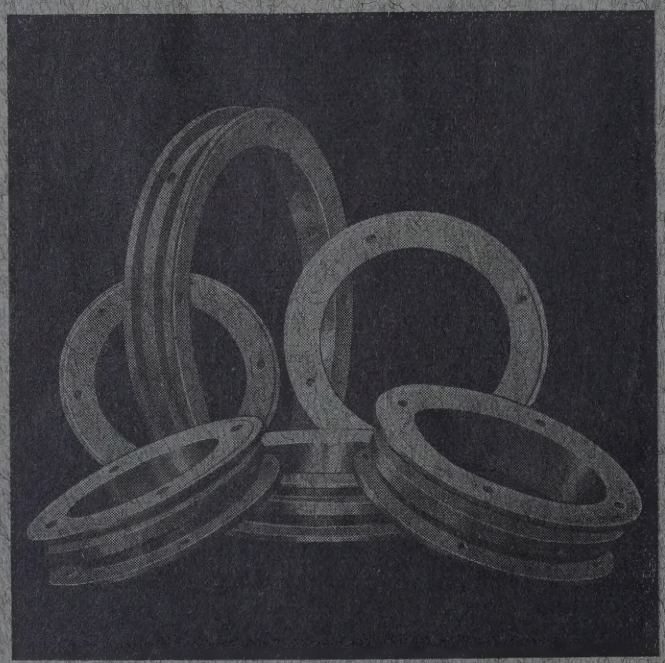
Anfragen sind zu richten an den

Generalvertreter für Deutschland:

Giessereileiter a. D. Ernst Springorum, Berlin-Lichterfelde

Frauenstrasse 9

HENSCHEL



FORM-KÄSTEN

AUS STAHLBLÖCKEN GESCHMIEDET UND NAHTLOS GEWALZT

RISSFREI BRUCHSICHER

D. R. P. 298169

HENSCHEL & SOHN

G M B H

HANDELSABTEILUNG

BOCHUM

Verantwortlich für den Inseratenteil Walter Schück, Berlin. Druck und Verlag von Rudolf Mosse, Berlin.

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 131535293